



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-230207

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-230207 ]

出 願 人

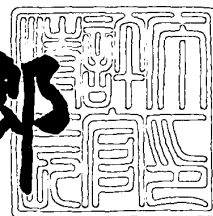
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

2003年 5月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035252

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01258

【提出日】 平成14年 8月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 21/14

【発明の名称】 照明装置及び投影表示装置

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学  
工業株式会社内

【氏名】 松井 紳造

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 照明装置及び投影表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源からの光を被照明領域に照明する照明装置において、  
光源である複数の発光体と、  
前記複数の発光体それぞれの発光量を調整可能に点灯する点灯手段と、  
前記発光体が発光した光のうち所定の集光領域を経由する光を導光して被照明領域に照明する光学手段と、

前記被照明領域に照明する前記発光体からの光の光路の変更、及び／又は、発光体の移動を行なう光制御部材を稼動可能にする可動手段と、

前記被照明領域を照明する光を前記複数の発光体の光から選択するように前記可動手段、及び／又は、前記点灯手段を制御する光選択制御手段と、  
を具備し、

前記光選択制御手段は、前記発光体が前記稼動により前記集光領域近傍にある際に、前記点灯手段を制御して発光することを特徴とする照明装置。

【請求項 2】 前記光選択制御手段は、前記発光体が前記稼動により前記集光領域に掛からない際に、前記集光領域近傍と比較して発光量を少なくすることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】 前記光選択制御手段は、前記発光体が前記稼動により前記集光領域に掛からない際に、消灯することを特徴とする請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】 前記光選択制御手段は、前記発光する発光体が前記集光領域に掛かる間、連続的に発光するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 5】 前記光選択制御手段は、前記連続的に発光する際に、前記選択する発光体の発光量を変化させるように前記点灯手段を制御して発光することを特徴とする請求項 4 に記載の照明装置。

【請求項 6】 前記光選択制御手段は、前記連続的に発光するにあたり、前記発光時間に応じて前記連続的に発光する発光体に供給する電流を増加させるよ

うに制御することを特徴とする請求項 5 に記載の照明装置。

【請求項 7】 前記光選択制御手段は、前記発光する発光体の発光面が前記集光領域にすべて覆われる間以外を消灯するようにしたことを特徴とする請求項 4 に記載の照明装置。

【請求項 8】 前記光選択制御手段は、前記集光領域近傍にある複数の発光体を同時に発光するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 9】 前記光選択制御手段は、  
前記複数の発光体から選択するために、前記可動手段、或いは、前記点灯手段の少なくとも何れかを制御する過渡状態と、  
前記複数の発光体から選択することが可能である安定状態と、  
の 2 つの状態を制御するものであって、  
前記安定状態において投影可能とすることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の照明装置と、  
前記照明装置からの光を所定のイメージデータに従って光変調する、前記照明装置の被照明領域に配置した光変調素子と、  
前記光変調素子によって光変調された光を投影する投影手段と、  
前記光変調素子の光変調状態を切り替える光変調素子制御手段と、  
を具備し、  
前記照明装置の光選択制御手段は、前記光変調素子の光変調状態の切り替えに同期して、前記発光する発光体を選択するように制御することを特徴とする投影表示装置。

【請求項 11】 前記光選択制御手段は、変調期間としての所定の切り替え時点から次の切り替え時点までに、前記選択する発光体を変更しないことを特徴とする請求項 10 に記載の投影表示装置。

【請求項 12】 前記光変調素子制御手段は、一定の期間である 1 フレーム期間で前記イメージデータを表現し、  
前記光選択制御手段は、該フレーム期間に一定の数の発光体を選択し点灯するようにすることを特徴とする請求項 10 に記載の投影表示装置。

【請求項 1 3】 前記光変調素子は、前記イメージデータに従った光変調状態を前記変調期間の一期間によって表現するパルス幅変調方式のものであることを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の投影表示装置。

【請求項 1 4】 前記照明装置の可動手段が、稼動と停止を繰り返すステップ動作可能であって、

前記光選択制御手段は、前記停止期間に前記所定の集光領域にある発光体を選択するように制御することを特徴とする請求項 1 0 に記載の投影表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、集光性能が高く、高輝度且つ小型化を実現する照明装置、及び、そのような照明装置を用いた投影表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来、特定箇所に高率良く照明する集光照明装置、例えば車のヘッドライト、スタンド照明、スポットライト、懐中電灯、データプロジェクタ用照明ユニット等は、相対的により点光源に近い発光源を反射形状が工夫された反射ユニットに反射させ、また反射した光を光学レンズ等により光束の指向性を高めるといった比較的単純な方法により通常集光性能が高い照明を行なおうとしている。

【0 0 0 3】

一般照明も同様であるが、これらの集光性能が照明装置においても、装置そのもののサイズをさほど大きくせずに、より明るい照明光を得たいとする欲求は高い。しかしながら一般的には、より明るい照明光を得るために、サイズは大きくなる傾向にあるが、発光源の印加電力を大きくし出力を高め、同時にその集光性能を高めるために発光源に対し相対的に拡大した反射ユニット或いは光学レンズを適用するようにしている。従って、集光効率良く明るさを得ようとするには照明装置のサイズは必然的に発光源に対し大きくならざるを得ない。換言すれば、高出力で且つ点光源に近い小型発光源があれば、照明装置全体も小型化が可能となる。そのような要求から従来方式においても発光源の小型化が進められており

、特に高出力が可能な放電タイプによる小型発光源が現在有力な手段となっている。但し、小型放電タイプの発光源であっても回路規模を小さくすることが困難な高圧電源による駆動が必要であるなど、照明装置トータルとしての小型化に対する課題も多く、既にほぼ限界に近づいてきていると言われている。

## 【0004】

一方、次世代小型発光源として発光ダイオード（以下、LEDと略記する。）が昨今著しい注目を浴びている。これまでLEDと言え、小型、高耐性、長寿命などの長所はあるものの、その発光効率及び発光出力の制約から各種計器類用インジケータ照明や制御状態の確認ランプとしての用途が主であった。しかしながら近年、発光効率が急速に改善されつつあり、従来最も高効率とされている放電タイプの高圧水銀ランプや蛍光灯ランプの発光効率を超えるのは時間の問題であると言われている。この高効率高輝度LEDの出現により、LEDによる高出力発光源が急速に実用性を帯びてきている。また最近になり、従来の赤色、緑色に加えて青色LEDが実用段階を向かえたこともその応用を加速させている。事実、この高効率高輝度LEDを複数用いることにより、これまでは明るさ或いは効率の点で不可能であった交通信号灯、屋外用大型フルカラーディスプレイ、自動車の各種ランプ、携帯電話の液晶表示のバックライトへの実用化が始まっている。

## 【0005】

集光性能が求められる照明装置の有望な小型発光源として、この高効率高輝度LEDの適用が考えられている。LEDは元来、寿命、耐久性、点灯速度、点灯駆動回路の簡易性の点で他の発光源とは優れた特徴を有している。さらに、とりわけ青色が加わり自発光の発光源として3原色が揃ったことは、フルカラー画像表示装置としての応用範囲が拡大された。集光性能が求められる照明装置の典型例として例えば、画像データから表示画像を形成して映し出すプロジェクタ表示装置では、これまで白色系の発光源からカラーフィルタ等により所望する原色を分離し、各色毎に対応する画像データに対し空間光変調を施し、それらを空間的または時間的に合成することによりカラー画像表示を可能にしてきた。白色系の発光源を用いる場合、所望する唯一の色を分離して利用するため、分離した色以

外はフィルターによって無駄に捨てることになる場合も多い。その点、LEDは所望する色自体を発光するので必要なときに必要な量の発光が可能となり、従来の白色系発光源の場合に比して光を無駄にすることなく、効率よく発光源の光を利用することができる。

#### 【0006】

このようなLEDの優れた適用条件に着目し、例えば、特開平11-32278号公報や特開平11-352589号公報等に、LEDをプロジェクタ表示装置用の照明装置に適用した例が開示されている。これら公報に開示の技術では、複数のLEDを構成することにより光量を確保し、個々の発光源からの一部の光束を光学レンズ等の光学素子により集光し、照射する光変調素子が許容する入射角に上手く納まるように光束制御するようにしている。一般に広く使われている液晶デバイスのような光変調素子は、照明光として許容される入射角が非常に小さいため、単なる集光性能のみならず、より平行性の高い光束を形成し照射されることが理想とされ、光変調素子における光利用効率を高める上で非常に重要なポイントとなっている。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記のようにLEDを発光源として用いようとする場合、点光源ではなく面発光の拡散光源として扱わねばならないという制約から、発光する光をレンズ等の光学素子を使って、点光源の場合のように効率良く容易に集光し平行性を高めた光束を得ることが理論上非常に困難になってくる。さらに、光量を確保するためには必然的に多数のLEDを構成することが必要になってくるが、その分、構成サイズが大きくなることから、複数LEDの光を合成して平行性を高めた光束を得ることが一層困難になってくる。このことは、LEDが優れた小型光源として多くの特性を備えながらも、より効率良く集光し平行性を高めた光束を得たいという目的からは、さらに遊離していく結果となっている。

#### 【0008】

即ち、LEDは小型光源で且つ元来有する数々の優位性に加え、高輝度高効率化に向けて進化していくと言う好材料を揃えながら、所定領域に集光性または平



行性を高めた効率の良い照明が必要な装置に対しては、非常に適用し辛いと言う  
今だ解決されない問題を残している。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、L E Dのような発光体を用いた  
場合に困難とされてきた、集光性または平行性に優れ、且つ非常に明るい照明光  
を得ることが可能な照明装置、及び、この照明装置を用いた投影表示装置を提供  
することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、請求項 1 に記載の発明による照明装置は、  
光源からの光を被照明領域に照明する照明装置において、  
光源である複数の発光体と、  
上記複数の発光体それぞれの発光量を調整可能に点灯する点灯手段と、  
上記発光体が発光した光のうち所定の集光領域を経由する光を導光して被照明  
領域に照明する光学手段と、  
上記被照明領域に照明する上記発光体からの光の光路の変更、及び／又は、発  
光体の移動を行なう光制御部材を稼動可能にする可動手段と、  
上記被照明領域を照明する光を上記複数の発光体の光から選択するように上記  
可動手段、及び／又は、上記点灯手段を制御する光選択制御手段と、  
を具備し、  
上記光選択制御手段は、上記発光体上記稼動により上記集光領域近傍にある  
際に、上記点灯手段を制御して発光することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

この請求項 1 に記載の発明の照明装置によれば、個々の発光体を瞬時的に所定  
期間強力発光させることにより、発熱そのものをも抑圧し且つ放熱性にも優れ、  
発光体の負荷を低減しながらも大きな光量を得て、発光体そのもの、或いは、集  
光手段の集光領域を高速に移動させて異なる発光体に次々と連鎖的にその動作を  
実行することで見かけ上連続した非常に明るい照明光を得ることができる。即ち  
、単にL E Dのような発光体を多数配列して同時点灯により光量を稼ごうとする

方法では為し得なかった、集光性及の高い光束を効率よく作り出すことが効果的に図られる。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 2 に記載の発明による照明装置は、請求項 1 に記載の照明装置において、上記光選択制御手段は、上記発光体が上記稼動により上記集光領域に掛からない際に、上記集光領域近傍と比較して発光量を少なくすることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

この請求項 2 に記載の発明の照明装置によれば、請求項 1 の効果に加え、被照明領域に有効な光を得ることができない L E D に関し、発光量を少なくするように制御するもので、低消費電力、発熱防止、投影表示装置などで使用する際の漏れ光として、投影像のコントラスト低下などを抑制でき、また、発光させたい際に、より明るく照明するための大電流を供給可能にする。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 3 に記載の発明による照明装置は、請求項 2 に記載の照明装置において、上記光選択制御手段は、上記発光体が上記稼動により上記集光領域に掛からない際に、消灯することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

この請求項 3 に記載の発明の照明装置によれば、請求項 2 の効果に加え、更に、低消費電力、発熱防止、投影表示装置などで使用する際の漏れ光として、投影像のコントラスト低下などを抑制できる。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 4 に記載の発明による照明装置は、請求項 1 に記載の照明装置において、上記光選択制御手段は、上記発光する発光体が上記集光領域に掛かる間、連続的に発光するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

この請求項 4 に記載の発明の照明装置によれば、請求項 1 の効果に加え、被照明領域を更に明るく照明することができる。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 5 に記載の発明による照明装置は、請求項 4 に記載の照明装置において、上記光選択制御手段は、上記連続的に発光する際に、上記選択する発光体の発光量を変化させるように上記点灯手段を制御して発光することを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

この請求項 5 に記載の発明の照明装置によれば、請求項 4 の効果に加え、LED の発光位置と、光学手段による集光効率と、更に、発光体の発光時間に応じる発光量変化と、を考慮して発光量の調整をすることで、被照明領域で均一した照明光量を得ることができる。また、逆に、被照明領域に明るさの変化を与えたい際には、発光量を調整するようにしても良い。

## 【 0 0 2 0 】

また、請求項 6 に記載の発明による照明装置は、請求項 5 に記載の照明装置において、上記光選択制御手段は、上記連続的に発光するにあたり、上記発光時間に応じて上記連続的に発光する発光体に供給する電流を増加させるように制御することを特徴とする。

## 【 0 0 2 1 】

この請求項 6 に記載の発明の照明装置によれば、請求項 5 の効果に加え、発光体の発光時間に応じる光量変化を補償し、被照明領域に均一な照明光量を得ることが可能となる。

## 【 0 0 2 2 】

また、請求項 7 に記載の発明による照明装置は、請求項 4 に記載の照明装置において、上記光選択制御手段は、上記発光する発光体の発光面が上記集光領域にすべて覆われる間以外を消灯するようにしたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 3 】

この請求項 7 に記載の発明の照明装置によれば、請求項 4 の効果に加え、より均一な照明を得るための制御が簡単にすることができる。

## 【 0 0 2 4 】

また、請求項 8 に記載の発明による照明装置は、請求項 1 に記載の照明装置において、上記光選択制御手段は、上記集光領域近傍にある複数の発光体を同時に

発光するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

この請求項 8 に記載の発明の照明装置によれば、請求項 1 の効果に加え、被照明領域を明るく照明することができ、更に、可動手段の稼動に伴って被照明領域における照明ムラを抑制することができる。

【 0 0 2 6 】

集光領域が連続しない複数の領域からなる場合であっても、被照明領域に照射する位置的、或いは、時間的な照明ムラを、上記連続しない複数の集光領域で各々発光体を発光させて、その重ね合わせた照明により上記照明ムラの抑制することができる。

【 0 0 2 7 】

また、請求項 9 に記載の発明による照明装置は、請求項 1 に記載の照明装置において、上記光選択制御手段は、

上記複数の発光体から選択するために、上記可動手段、或いは、上記点灯手段の少なくとも何れかを制御する過渡状態と、

上記複数の発光体から選択することが可能である安定状態と、

の 2 つの状態を制御するものであって、

上記安定状態において投影可能とすることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

この請求項 9 に記載の発明の照明装置によれば、過渡状態における発光体の点灯は、被照明領域に好ましい照明をすることができないことで好ましくない投影像を見せることがなく、更に、照明したくない場所への照射を避け、更に低消費電力化を実現できる。

【 0 0 2 9 】

また、上記の目的を達成するために、請求項 1 0 に記載の発明による投影表示装置は、請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の照明装置と、

上記照明装置からの光を所定のイメージデータに従って光変調する、上記照明装置の被照明領域に配置した光変調素子と、

上記光変調素子によって光変調された光を投影する投影手段と、

上記光変調素子の光変調状態を切り替える光変調素子制御手段と、  
を具備し、

上記照明装置の光選択制御手段は、上記光変調素子の光変調状態の切り替えに  
同期して、上記発光する発光体を選択するように制御することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

この請求項 1 0 に記載の発明の投影表示装置によれば、照明装置における請求  
項 1 乃至 9 の効果に加え、光変調素子の光変調状態の切り替えに同期して、ある  
切り替えから次の切り替えまでの期間、上記選択する LED の数、又は、LED  
毎の発光時間、発光量、などを一定にすることで、安定した明るさ、色バランス  
など良好な投影像を得ることができる。また、上記切り替え時の光変調状態の過  
渡状態を非照明状態にすることで、色再現良く投影像を得ることができる。

【 0 0 3 1 】

また、請求項 1 1 に記載の発明による投影表示装置は、請求項 1 0 に記載の投  
影表示装置において、上記光選択制御手段は、変調期間としての所定の切り替え  
時点から次の切り替え時点までに、上記選択する発光体を変更しないことを特徴  
とする。

【 0 0 3 2 】

この請求項 1 1 に記載の発明の投影表示装置によれば、請求項 1 0 の効果に加  
え、発光する発光体を 1 つ、或いは、所定の発光体に固定することで、一定の光  
量を連続的に照射することができ、良好な投影像を得ることができる。

【 0 0 3 3 】

例えば、光変調素子が、デジタルマイクロミラーデバイス（DMD（商標）  
、以下 DMD と記す）などのようにパルス幅変調の方式である際に、上記変調期  
間において一定の光量を該光変調素子に照射することができ、色再現などの良い  
良好な投影像を得ることができる。

【 0 0 3 4 】

また、請求項 1 2 に記載の発明による投影表示装置は、請求項 1 0 に記載の投  
影表示装置において、上記光変調素子制御手段は、一定の期間である 1 フレーム  
期間で上記イメージデータを表現し、

上記光選択制御手段は、該フレーム期間に一定の数の発光体を選択し点灯するようにすることを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

この請求項 1 2 に記載の発明の投影表示装置によれば、請求項 1 0 の効果に加え、安定した明るさ、色バランスなど良好な投影像を得ることができる。

【 0 0 3 6 】

また、請求項 1 3 に記載の発明による投影表示装置は、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の投影表示装置において、上記光変調素子は、上記イメージデータに従った光変調状態を上記変調期間の一期間によって表現するパルス幅変調方式のものであることを特徴とする。

【 0 0 3 7 】

この請求項 1 3 に記載の発明の投影表示装置によれば、請求項 1 1 又は 1 2 の効果に加え、パルス幅変調方式の光変調素子を使用しても、安定した明るさ、色バランスなど良好な投影像を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

また、請求項 1 4 に記載の発明による投影表示装置は、請求項 1 0 に記載の投影表示装置において、上記照明装置の可動手段が、稼動と停止を繰り返すステップ動作可能であって、

上記光選択制御手段は、上記停止期間に上記所定の集光領域にある発光体を選択するように制御することを特徴とする。

【 0 0 3 9 】

この請求項 1 4 に記載の発明の投影表示装置によれば、請求項 1 0 の効果に加え、発光するエネルギーを効率良く利用でき、可動手段による稼動に伴う時間的な照明ムラを無くすことができ、結果、明るく、ムラのない投影像を得ることができる。

【 0 0 4 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 4 1 】

## 〔第1の実施の形態〕

まず、図1の(a)乃至図3の(b)を参照して、本発明の第1の実施の形態に係る照明装置の基本的な照明原理を説明する。

## 【0042】

ここで、照明原理とは、図1の(a)及び(b)を参照して説明すると、点灯手段として発光体の発光量を調整する機能を有する発光体駆動部7と、光学手段として点灯する発光体の光を被照明領域に集光する図1の(a)に記載ないし図1の(b)の光学レンズ17、18と、可動手段として光制御部材である支持部材11を稼動可能にするボイスコイルモータ12などの発光体可動部4と、上記光学レンズの集光領域の中心にあたる発光基準位置に上記可動手段によりLEDチップを移動させる制御量を与える発光体稼動制御部2とその発光体基準位置にあるLEDチップを単パルス的に大きな電流を供給して発光するよう点灯手段に制御量を与える発光体選択制御部6とからなる光選択制御手段とによって、被照明領域に明るく照明するものである。

## 【0043】

図1の(a)は、この照明原理を説明するための本実施の形態に係る照明装置の機能ブロック図である。

## 【0044】

動作開始命令部1は、該照明装置による照明動作の開始を命令する信号を出力するものである。この動作開始命令の出力は、照明を開始するためにユーザが操作する不図示トリガスイッチに連動するものであっても良いし、照明動作を起動させることが必要な不図示の他の機能ブロックと連動するものであっても良い。上記動作開始命令部1から出力された信号は、発光体可動制御部2に入力される。

## 【0045】

一方、発光ユニット部3には、複数の発光体、例えば高輝度発光ダイオード（以下、LEDチップと称する） $L_1, L_2, \dots, L_n$ が配置構成されている。これらLEDチップは、それ自体が機械的に可動可能な機構になっている。LEDチップを駆動させ可動するために発光体可動部4が構成されている。上記発光体

可動制御部 2 は、この発光体可動部 4 に対し、LEDチップの駆動制御量を与える。その与えられた制御量に応じて、LEDチップは上記発光体可動部 4 によって、空間的高速移動がなされる。上記発光体可動部 4 は、例えば電磁式モータ、静電式モータ、など電氣的に駆動制御できるものが現実的であり、求められる条件によって適切な手段が選択されれば良い。

## 【0046】

また、LEDチップ近傍には、LEDチップの移動量或いは移動タイミングを知るための発光体位置検出センサを構成する発光体位置検出部 5 が付設されている。この発光体位置検出部 5 は、LEDチップの位置検出を行なうことで発光させるべきLEDチップを検出し、それに対応した信号を出力する。

## 【0047】

上記発光体位置検出部 5 から出力された信号は、発光体選択制御部 6 に入力され、該発光体選択制御部 6 は、その入力信号に基づいて、発光させるべきLEDチップを選択して、選択したLEDチップに対し、発光のオン、オフまたは発光量を与える制御量を出力する。出力された制御量は、上記LEDチップ $L_1$ ,  $L_2$ , ...,  $L_n$ それぞれに対応づけられて構成されている点灯手段である発光体駆動部 $7_1$ ,  $7_2$ , ...,  $7_n$ の内の何れか選択された発光体駆動部に入力される（この場合、LEDチップは $n$ 個から構成されていることを示している）。

## 【0048】

なお、上記LEDチップ $L_1$ ,  $L_2$ , ...,  $L_n$ の発光色の内訳が異なる色の光を発光可能なもので構成できる場合、LEDチップ $L_1$ ,  $L_2$ , ...,  $L_n$ が発光体可動部 4 によって高速移動、例えば $1/60$ 秒以下にすることにより、それらの発光色を混合した照明光を視覚の残光現象を用いて作り出すことができる。この知覚可能な混合色は個々のLEDチップの発光色の組み合わせ、或いは個々の発光量によって柔軟に設定が可能である。従って、照明色特性設定部 8 において求める照明光の混合色を設定し、その情報を発光体選択制御部 6 に与えることにより、それに対応する制御量を発光体選択制御部 6 は出力することができる。上記照明色特性設定部 8 での照明色の設定の仕方は、機械的手段、電氣的手段、ソフトウェア的手段の何れの手段でも構わない。また、設定の内容も、求める照明



色のような直接的なものでも良いし、個々の異なる発光色のＬＥＤチップに対し発光量を設定するような間接的なものでも良い。なお、混合色を設定する方法としては、上記のような発光色や発光量を設定する方法以外に、ＬＥＤチップ個々の発光時間を制御し変化させるような方法を用いても良い。

## 【 0 0 4 9 】

即ち、本発明によれば、複数のＬＥＤチップが構成され、それらＬＥＤチップが高速に移動をすると共に、特定の個所に位置したＬＥＤチップを単パルス的に発光させ、連鎖的に異なるＬＥＤチップを該特定の箇所で連続的に発光させていくことで、見かけ上一つのＬＥＤチップと等価の連続発光を得ることができる。

## 【 0 0 5 0 】

図１の（ｂ）は、図１の（ａ）で説明した発光ユニット部３により上記照明原理に基づいて照明装置を最も単純に構成した場合における、照明装置の構成を示す図である。

## 【 0 0 5 1 】

この例では、発光体として７個のＬＥＤチップを用いている。即ち、ＬＥＤチップ $L_1 \sim L_7$ が、図示の如く等間隔に支持部材１１上に実装されている。ここで、ＬＥＤチップは、砲弾型のレンズを有している。上記支持部材１１は、上記発光体可動部４に相当するボイスコイルモータ１２により図中の矢印Ａ１方向に高速摺動が可能な機構を有している。

## 【 0 0 5 2 】

また、上記支持部材１１の背面には、ＬＥＤチップ $L_1 \sim L_7$ と対の関係になるようにして、７つの反射部１３が互いに分離して形成されている。これら反射部１３は、発光素子１４及び受光素子１５と共に上記発光体位置検出部５を構成するものである。即ち、これら反射部１３は、発光素子１４から所定の方向に発せられた光を反射し、受光素子１５により受光可能なように固定的に配設されており、図示の如く所定の発光基準位置１６に反射部１３が来ると上記受光素子１５に反射された光が入力され、初期の反射部からの反射回数をカウントすることで対となっているＬＥＤチップが発光基準位置１６に存在するかどうかを検知することができる。なお、発光基準位置１６としては、同図の状態でＬＥＤチップ

$L_1$  が位置している所としている。

【0053】

上記発光基準位置 16 にある LED チップの発光前面には、発光した光を集光するための光学レンズ 17 並びに該光学レンズ 17 により集光された光を所望する被照射領域に照射可能なように光路制御するための光学レンズ 18 が構成されている。即ち、上記支持部材 11 が移動し、上記発光基準位置 16 を LED チップが通過すると、その通過する LED チップのみ発光し、その光が被照射領域に照射される。この動作を、LED チップ  $L_1 \sim L_7$  について順次繰り返すことにより、ある一定時間内において LED チップ  $L_1 \sim L_7$  が発光した光が時分割ではあっても見かけ上ほぼ連続した照明光が得られることになる。

【0054】

図 1 の (c) は、LED チップの印加電流と発光量の関係をモデル化したグラフで示したものである。即ち、LED チップは、所定の許容限界はあるものの印加電流を増加すると発光する光の量も増加させることができる。許容限界は当然、使われる材料特性、組成欠陥、放熱性能、周辺電極の電気伝導特性、などに影響され決定されるものであるが、同一チップでも特に放熱性能を高めることにより、連続発光における印加電流の定格以上に電流を与え大光量を得ることが可能である。

【0055】

放熱性を高めるには、チップ周囲の熱伝導性を高めて熱をより短時間で放出する方法は勿論であるが、連続発光ではなく、極短時間のパルス発光により非発光時間を多く取るようにすれば、発熱を抑えた発光が可能となる。即ち、発光時間内に限定して観察すれば、極短時間に電流をより多く印加して、連続発光に比して明るさを増強して発光させることが可能である。この特性を利用し、本実施の形態のような照明原理を利用すると、連続発光では得られない強力な光を作り出すことが可能となる。

【0056】

なお、上記説明では、LED チップ  $L_1 \sim L_7$  が光学レンズ 17, 18 に対し移動するとしたが、光学レンズ 17, 18 が LED チップ  $L_1 \sim L_7$  に対し相対

的に移動するようにしても構わず、そのように構成しても同様の効果が得られるのは言うまでもない。

## 【0057】

図2の(a)は、図1の(b)で説明したLEDチップ $L_1 \sim L_7$ の発光タイミングを示したタイミングチャートである。横軸を時間軸、縦軸を発光量としてある。図2の(a)より分かるように、LEDチップ $L_1 \sim L_7$ は個々は時分割され、それらが連続した形で発光制御がなされる。

## 【0058】

また、図2の(b)は、図1の(b)に示した構成において、上記光学レンズ17、18を1個のロッドレンズ19に置換した構成である。このようにロッドレンズ19を用いても、同様に、照明光を得るための光学構成を取ることができる。

## 【0059】

図3の(a)及び(b)は、本実施の形態における発光ユニット部3の更に別の変形例を示す図である。なお、図3の(a)は発光ユニット部3を背面から見た図であり、図3の(b)は同図の(a)のbb'線矢視断面図である。

## 【0060】

この変形例では、回転軸20に連結した光制御部材である平面反射鏡21が一体化された構造となっている。回転軸20は回転軸受け22によって支持され、駆動モータ23と連結されている。この駆動モータ23により、上記平面反射鏡21が図示矢印A2方向に高速に回転できる機構となっている。

## 【0061】

一方、上記回転軸20を共通の中心軸として、ドラム形状のドラム支持部材24が図の如く固定化されて形成され、発光体としてのLEDチップ25が該ドラム支持部材24の内側の側面に沿って2段を成して密に配設されている。なお、図3の(b)では、簡略化のため、LEDチップ25それぞれを描く代わりに、同一色を連続に配列し、円周が設定する色毎(異なる破線のハッチングにより示す)で区分され、一回転する過程で赤(R)色、緑(G)色、青(B)色の順に発光する光の色が切り替わるLEDチップ列26R、26G、26Bとして描い

である。

【0062】

また、2セットの集光レンズ27が、上記平面反射鏡21と連動して回転移動可能なように、上記回転軸20と一体化された回転支持部材28により支持されている。なお、LEDチップ25を配設する段数及び集光レンズ27のセット数は同一であることが基本的であるが、その数についてはこの限りではなく、必要に応じて適切な数が設定されれば良い。

【0063】

このような構成において、上記平面反射鏡21の一回転に対し、1フレームのカラー画像に必要な3原色のフィールド画像を生成可能な照明光を得ることができるようになっている。つまり、ドラム支持部材24に配設されたLEDチップ25は、時分割に順次発光を繰り返し、内周の側面を周回するように連鎖的発光を行なう（発光ポイント29が周回する）。この場合、平面反射鏡21が回転動作を行なうと、それに同期するようにして対応関係にあるLEDチップ25が発光を行なうように発光制御がなされる。即ち、発光したLEDチップ25の光が平面反射鏡21に反射され集光されて、光学レンズ30を介して被照射領域に出射される構成関係を成している。

【0064】

即ち、上記平面反射鏡21が回転動作を行なうと、それに同期するようにして対応関係にあるLEDチップ25が発光を行なうように発光制御がなされるが、発光するLEDチップ25からの光を良好に取り込める配置関係に集光レンズ27が設けられている。即ち、発光したLEDチップ25の光が集光レンズ27で一旦集光されて、平面反射鏡21に反射され光路を曲げ、光学レンズ30を介して被照射領域に出射される構成関係を成している。

【0065】

以上、本発明の第1の実施の形態として、複数のLEDチップ $L_1 \sim L_n$ 又は25が構成され、それらLEDチップ25が高速に移動をする又は平面反射鏡21及び集光レンズ27が高速に回転移動すると共に、特定の個所（発光基準位置16又は発光ポイント29）に位置したLEDチップを単パルス的に発光させ、

連鎖的に異なるLEDチップを連続的に発光させていくことで、見かけ上一つのLEDチップと等価の連続発光を得ることができるという基本的な原理について説明した。

【0066】

特に、被照明領域に集光、或いは、平行光にして、且つ、明るく照明する照明装置について説明を行なったものであるが、このような照明装置は、撮像装置の照明である所謂ストロボ照明に利用することもできる。また、本実施の形態では、説明を簡単にする為に、所定の短時間照明を例に説明したが、それに限定するものではなく、トーチライトなどの連続照明をする照明装置にも適用可能である。

【0067】

〔第2の実施の形態〕

次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0068】

本第2の実施の形態は、上述した基本的な原理を利用したスポットライトや投影表示装置の照明系のように、被照明領域と該被照明領域以外との境で明るさの変化が大きく、更に、被照明領域で均一で明るい照明が求められる照明装置についてである。

【0069】

ここでも、説明を簡単にする為に、上記第1の実施の形態同様、短時間照明をする照明装置を例に説明する。

【0070】

まず、スポットライトのように被照明領域に集光、或いは、平行光にして、且つ、明るく照明し、更に、該被照明領域以外是非照明とする照明装置について、図4乃至図12の(b)を使用して説明する。

【0071】

ここで、スポットライトとは、限られ被照明領域を明るく、均一な照明をすると共に、被照明領域の周囲を非照明とする光学手段が求められる。

【0072】

そのためには、被照明領域に集光可能な発光領域を集光領域として、その集光領域にあるＬＥＤチップをどのように光らせるかの課題を解決する光選択制御手段における点灯手段の制御である点灯制御と、ＬＥＤチップを集光領域にどのように移動させどのように停止するように稼動するかを課題を解決する光選択制御手段における可動手段の制御である稼動制御と、更に、集光領域で発光するＬＥＤチップの光をどのように被照明領域に導くかの課題を解決する光学手段における集光部と、の３つの関わりについて詳しく説明する。

## 【 0 0 7 3 】

図４は、本第２の実施の形態に係る照明装置の機能ブロック図である。ここで、図１の（ａ）と同じ機能を有する部分については同一の参照符号を付すことによりその説明を省略し、図１の（ａ）と異なる部分についてのみ、以下に説明する。

## 【 0 0 7 4 】

即ち、光選択制御手段３１は、発光体可動制御部２と発光体選択制御部６とからなるが、本実施の形態では、図４に示すように、上記発光体選択制御部６を、タイミング調整部６ａと発光体点灯制御部６ｂとによって構成している。また、発光ユニット部３には、発光体位置検出や発光体であるＬＥＤチップの移動速度も検出する発光ユニット状態検出部３２を含み、その検出結果である状態信号が上記タイミング調整部６ａに入力され、発光体可動制御部２と発光体選択制御部６との各々の同期を取るようになっている。

## 【 0 0 7 5 】

つまり、図１の（ａ）の構成では、発光体可動制御部２によって発光ユニット部３が可動し、その可動に伴うＬＥＤチップの位置を発光体位置検出部５で検出し、発光体選択制御部６によりＬＥＤチップの選択として点灯制御を行なったが、本第２の実施の形態における図４の構成では、図１の（ａ）の制御も含み、更に、タイミング調整部６ａによって生成される信号に応じて発光体可動制御部２の可動速度や回転位相などのタイミング制御を行なうことを可能にするものである。

## 【 0 0 7 6 】

また、発光ユニット状態検出部 3 2 は、マイクロエンコーダによって、図 1 の (b) 乃至図 2 の (b) で説明した場合よりも更に細かなタイミング制御や L E D チップの可動制御を可能にしている。勿論、マイクロエンコーダに限定することなく、例えば、パルスモータによって細かな刻みの回転角度で可動制御するようにしても良い。このパルスモータの場合には、発光ユニット状態検出部 3 2 が無い、もしくは、機能しないようにしても良く、そのようにしても発光体可動制御部 2 と発光体選択制御部 6 とを同期することが可能になるものである。

## 【 0 0 7 7 】

また、L E D チップの点灯制御は、O N / O F F の制御をするもので、O N 時には、L E D チップを常時点灯する際の定格電流に対して、ここでは、短時間点灯を前提に 7 倍の電流を供給するようにする。この際、上記定格電流の際と比較して 5 倍の発光量をえるものとする。これは、図 1 の (c) で説明した印加電流と発光量との関係によるものである。なお、ここでは上記 7 倍の電流及び 5 倍の発光量として説明したが、実際には、L E D チップの性能や、点灯する時間と消灯する時間によっても異なるものである。例えば、5 倍の電流で 7 倍の発光量をえる場合もあり得る。

## 【 0 0 7 8 】

図 5 の (a) は、本実施の形態における発光ユニット部 3 の構成を示す図である。ここで、図 1 の (b) と同じ機能を有する部分については同一の参照符号を付すことによりその説明を省略し、図 1 の (b) と異なる部分についてのみ、以下に説明する。

## 【 0 0 7 9 】

即ち、本実施の形態においては、発光ユニット状態検出部 3 2 は、不図示のマイクロエンコーダを有している。また、L E D チップ  $L_1 \sim L_7$  は、砲弾型のレンズを有していない。即ち、L E D チップそのものにはレンズなどの光学的作用をするものを持たず、光学手段 3 3 により、被照明領域 3 4 に集光するものである。

## 【 0 0 8 0 】

ここで、光学手段 3 3 は、発光する L E D チップの発光面の近傍であって、所

定のサイズを有する図中の集光領域 3 5 の如何なる部分を通過した光線も被照明領域 3 4 全面に均一に効率良く導くことができる光学系であり、集光マイクロレンズ 3 3 a と偏向マイクロレンズ 3 3 b と重ね合わせレンズ 3 3 c とによって構成したものである。

## 【 0 0 8 1 】

即ち、LEDチップから放射された光を集光する手段として、LEDチップに対応して、集光マイクロレンズ 3 3 a と偏向マイクロレンズ 3 3 b の 2 段構成にしておき、LEDチップと被照明領域 3 4 とを共役関係にするのではなく、2 段構成の集光手段のうちの前段の集光マイクロレンズ 3 3 a と被照明領域 3 4 に配した被照明物である液晶ディスプレイ (LCD) 3 4 a とが共役な位置関係となっている。また、偏向マイクロレンズ 3 3 b の前側焦点位置付近に集光マイクロレンズ 3 3 a が位置するように配設し、集光マイクロレンズ 3 3 a による LED チップの像を、偏向マイクロレンズ 3 3 b 付近に位置するように、構成することによって、集光マイクロレンズ 3 3 a 上に形成された入射瞳を、偏向マイクロレンズ 3 3 b と後段の重ね合わせレンズ 3 3 c とによってリレーして被照明領域 3 4 に瞳を形成することができる。

## 【 0 0 8 2 】

また、本実施の形態においては、更に遮光部 3 6 を備え、上記光学手段 3 3 で有効に被照明領域 3 4 に導けない光を遮光するようにしている。

## 【 0 0 8 3 】

上記光学手段 3 3 の集光領域 3 5 近傍の集光分布を、図 5 の (b) に示す。同図は、上述したように、集光領域 3 5 において、位置の違いに関係なく一定量の集光をする光学系であることを示している。

## 【 0 0 8 4 】

次に、図 5 の (b) の特性を示す光学手段 3 3 を使用した場合における、発光体である LED チップのサイズと、上記集光領域 3 5 のサイズと、可動手段 3 7 の動作と、を考慮した LED チップの点灯制御について詳しく説明する。

## 【 0 0 8 5 】

ここで、その点灯制御には様々考えられ、その幾つかを、図 6 の (a) 乃至図



12の(b)の集光領域と光制御部材の位置関係を示す図及び点灯制御の結果として得られるタイミングチャートを示す図を参照して、以下に説明する。

【0086】

なお、図11の(a)乃至図12の(b)は、複数のLEDチップの発光を選択して得られる被照明領域の光量が、所定の期間で一定の光量となる為の上記点灯制御について説明するための図である。

【0087】

まず、これらの図中で使用する記号などについて説明する。

即ち、これらの図において、LEDチップサイズを $D_s$ とし、LEDチップ間ピッチを $D_p$ とし、上記集光領域35のサイズを $D_o$ として示し、更に、発光ユニット部3の稼動に伴う集光領域35の中心であって、光学手段33の光軸位置である基準位置から発光ユニット部3の支持部材11の先端との距離を $D_m$ とする。また、 $L_b$ は、集光領域35に1つのLEDチップを稼動することなく固定した状態で、定常電流で規定される定格電流で常時点灯した際の被照明領域34全面に入射する上記光量を示す。そして、 $L_r$ は、本装置によって複数のLEDチップの光を上記光選択制御手段31によって被照明領域34を照明する照明開始から照明終了までの平均光量を示す。

【0088】

最初に、図6の(a)では、LEDチップ間ピッチ $D_p/2 = \text{LEDチップサイズ } D_s = \text{集光領域サイズ } D_o$ の条件とし、光選択制御手段31の制御について説明するもので、集光領域35に2つ以上のLEDチップが発光することができないようにLEDチップを配設しているものである。

【0089】

また、発光体可動制御部2によって $D_m$ を連続的にリニアに増加するように稼動するもので、更に、発光体選択制御部6によってLEDチップの点灯制御をした際に、得られるタイミングチャートを図6の(b)に示す。即ち、この図6の(b)では、 $D_m$ の増加に伴う $L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6, L_7$ のLEDチップ毎の発光タイミングと、その結果として被照明領域34に集光される有効な光の総量を示す光量を点線で示し、又、各LEDチップ毎の光量を実線で

併記して示している。以後、図 1 4 の (b) までのタイミングチャートにおいても同様に示し説明する。

【0 0 9 0】

各々の LED チップの点灯制御は、上記条件において、可動制御による稼動に伴って集光領域 3 5 に掛かるすべての期間を点灯するように制御したもので、明るく照明することができる。

【0 0 9 1】

図 7 の (a) 乃至 (e) は、LED チップと集光領域 3 5 との位置関係を示す図で、これを参照して点灯タイミングと該位置との関係を詳しく説明する。

【0 0 9 2】

上述した集光領域 3 5 に掛かるすべての期間とは、図 7 の (b) , 図 7 の (c) , 及び図 7 の (d) の位置関係にある場合であり、この際には点灯する。これに対して、図 7 の (a) 及び図 7 の (e) に示すような期間では、消灯する。

【0 0 9 3】

なお、この集光領域 3 5 に掛かる期間での点灯の際には、光量  $L_b$  を得る常時点灯の際における定格電流の例えば 7 倍の電流を LED チップに供給するようにしている。これにより、平均光量  $L_r$  は、常時点灯時光量  $L_b$  より大きくなり、明るく照明することができる。また、該点灯期間以外は消灯することで、LED チップの放熱性を上げている。勿論、余分な消費電力を使用しないように制御したものである。

【0 0 9 4】

次に、図 8 は、図 6 の (a) と同じく LED チップ間ピッチ  $D_p / 2 = \text{LED}$  チップサイズ  $D_s = \text{集光領域サイズ } D_o$  の条件とした場合で、発光体可動制御部 2 が DC モータではなくステッピングモータを使用した例であって、 $D_m$  を離散的なステップによって増加するように稼動するものとした際のタイミングチャートを示している。

【0 0 9 5】

これは、点灯制御は、上記条件において、上記ステップ動作の停止直後点灯し、所定の時間後に消灯すると共に、ステッピングモータを駆動するようにするこ

とで、停止状態のすべての期間を点灯するように制御したものである。例えば、停止状態を検出するようにして、その検出結果で点灯を制御するようにすれば良い。または、予めステッピングモータの停止指示から停止までの時間を測定し、その時間を待って点灯を制御するようにしても良い。

## 【 0 0 9 6 】

それにより、上記点灯期間中一定の光量で照明することができ、更に、明るく照明することができると共に、更に、集光領域 3 5 以外での発光がないために消費電力を削減することができる。

## 【 0 0 9 7 】

即ち、平均光量  $L_r$  は、常時点灯時光量  $L_b$  より大きくなり、明るく照明することができる。また、該点灯期間以外は、消灯することで LED の放熱性を上げている。勿論、余分な消費電力を使用しないように制御したものである。

## 【 0 0 9 8 】

また、上記制御に限定するものではなく、図 8 のタイミングチャートを得るように制御すれば良い。

## 【 0 0 9 9 】

例えば、上記制御では、上記停止状態を検出してその結果より点灯を制御したが、LED チップの位置を検出し、その位置が集光領域 3 5 に覆われている位置である際に、点灯するように制御するようにしても良い。即ち、集光部（集光マイクロレンズ 3 3 a）によって集光可能なエリアである集光領域 3 5 で LED チップの発光面が覆われる位置で発光するようにしたもので、効率の良い集光が可能となる。

## 【 0 1 0 0 】

この場合、LED チップサイズ  $D_s$  = 集光領域サイズ  $D_o$  で、即ち、LED チップの発光面の LED チップサイズ  $D_s$  が集光領域サイズ  $D_o$  と同じであるために、上記覆われた位置において上記停止状態にする為には、厳密なモータ駆動制御が必要となる。そこで、上記モータ駆動の精度を考慮して、上記 LED チップの位置の検出は、LED チップが上記集光領域 3 5 に覆われる率を検出するようにしても良く、例えば上記覆われる率が 8 0 % 以上となる際に点灯するようにす

るように制御しても良い。

【0101】

このように、上記制御にあたって、ステッピングモータを一定の制御をさせ、例えば、停止状態、LEDチップと集光領域35の相対的な位置、或いは、ステップ動作開始時点からの時間など、様々な検出情報に応じて制御することが可能である。

【0102】

次に、図9の(a)は、集光領域35に複数のLEDチップが同時に掛かるように複数のLEDチップを配設している場合を示している。この場合、集光領域35に掛かるLEDチップをすべて点灯するようにしたもので、その際、LEDチップの各々が同時に点灯するように制御する。それにより、更に、明るく照明することができる。

【0103】

即ち、図9の(a)では、LEDチップ間ピッチを短くし、LEDチップ間ピッチ $D_p/2 < \text{LEDチップサイズ} D_s = \text{集光領域サイズ} D_o$ の条件とした場合で、図6の(a)同様の発光体可動制御部2でDCモータで稼動するものである。

【0104】

この場合のLEDの点灯制御は、図9の(b)に示すように、上記条件において、可動制御による稼動に伴って集光領域35に掛かるすべての期間を点灯するように制御する。ここで、図8と異なるのは、2つのLEDチップを同時に点灯する期間を有するように制御するということである。勿論、平均光量 $L_r$ は、常時点灯時光量 $L_b$ より大きくなり、明るく照明することができる。また、該点灯期間以外は、消灯することでLEDチップの放熱性を上げている。勿論、余分な消費電力を使用しないように制御したものである。

【0105】

次に、図10の(a)では、LEDチップ間ピッチ $D_p/2 < \text{LEDチップサイズ} D_s > \text{集光領域サイズ} D_o$ を条件としてLEDチップを配設しているものである。この場合、集光領域35に掛かるLEDチップ、即ち、集光領域35にL

LEDチップの発光面が一部でも覆われ、上記LEDチップの発光する光を上記集光部（集光マイクロレンズ33a）で集光可能な際には、すべて点灯するように点灯制御するもので、図10の（b）に示すようなタイミングを得るものである。この場合は、図6の（a）同様の発光体可動制御部2でDCモータで稼動するものである。

## 【0106】

図10の（a）のような配置におけるLEDチップの点灯制御は、上記条件において、図9の（b）と同様に可動制御による稼動に伴って集光領域35に掛かるすべての期間を点灯するように制御したものであり、また、2つのLEDチップを同時に点灯する期間を有するように制御するものである。勿論、平均光量 $L_r$ は、常時点灯時光量 $L_b$ よりも大きくなり、明るく照明することができる。また、該点灯期間以外は、消灯することでLEDチップの放熱性を上げている。勿論、余分な消費電力を使用しないように制御したものである。

## 【0107】

次に、図11の（a）では、集光領域サイズ $D_o$ をLEDチップ間ピッチ $D_p$ とLEDチップサイズ $D_s$ を加算したサイズよりも大きくした場合の例であり、換言すれば、集光領域35の中に2つのLEDチップを同時に覆うような条件としたものである。

## 【0108】

即ち、LEDチップ間ピッチ $D_p \geq$  LEDチップサイズ $D_s$ 、集光領域サイズ $D_o \geq$  LEDチップ間ピッチ $D_p +$  LEDチップサイズ $D_s$ を条件とした場合で、図6の（a）同様の発光体可動制御部2でDCモータで稼動するものである。

## 【0109】

図11の（b）のタイミングチャートに示すようなLEDの点灯制御は、上記条件において、可動制御による稼動に伴って集光領域35に掛かるすべての期間を点灯するものではなく、一のLEDチップが点灯し該LEDチップの次のLEDチップが集光領域35にすべて覆われるようになった時点で、消灯するように制御し、更に、上記次のLEDチップを点灯開始するように制御したものである。即ち、2つのLEDチップを同時に点灯する期間を有することなく、更に、集

光領域 3 5 にすべて覆われる位置で点灯するように制御するものである。勿論、平均光量  $L_r$  は、常時点灯時光量  $L_b$  よりも大きくなり、明るく照明することができ、更に、複数の LED チップの点灯の選択において、点灯を切り替えるにも関わらず、被照明領域 3 4 に一定の光量を得ることができる。また、該点灯期間以外は、消灯することで LED チップの放熱性を上げている。勿論、余分な消費電力を使用しないように制御したものである。

## 【 0 1 1 0 】

次に、図 1 2 の (a) では、集光領域 3 5 のサイズ  $D_o$  と LED チップ間ピッチ  $D_p$  とを同じにし、集光領域 3 5 に掛かる LED チップを点灯するようにした場合を示している。これによって、被照明領域 3 4 に到達する光量は、一定に保つことができる。

## 【 0 1 1 1 】

これは、集光領域 3 5 には、常に 1 乃至 2 つの LED チップの発光面が LED チップサイズ  $D_s$  分覆われている条件としたものである。即ち、LED チップ間ピッチ  $D_p > \text{LED チップサイズ } D_s$ 、集光領域サイズ  $D_o = \text{LED チップ間ピッチ } D_p$  を条件とした場合で、図 6 の (a) 同様の発光体可動制御部 2 で DC モータで稼動するものである。

## 【 0 1 1 2 】

図 1 2 の (b) のタイミングチャートに示すように、この場合の LED チップの点灯制御は、上記条件において、可動制御による稼動に伴って集光領域 3 5 に掛かるすべての期間を点灯するもので、LED チップが集光領域 3 5 に掛かるようになった際に点灯開始し、掛からないようになったと同時に消灯するように制御するもので、同時に 2 つの LED チップが 1 つの集光領域 3 5 で点灯する期間を有するものである。

## 【 0 1 1 3 】

勿論、平均光量  $L_r$  は、常時点灯時光量  $L_b$  よりも大きくなり、明るく照明することができ、更に、複数の LED チップの点灯の選択において、点灯を切り替えるにも関わらず、被照明領域 3 4 に一定の光量を得ることができる。また、該点灯期間以外は、消灯することで LED チップの放熱性を上げている。勿論、余

分な消費電力を使用しないように制御したものである。

【0114】

次に、図13では、図6の(a)のような集光領域サイズ $D_o$ 、LEDチップ間ピッチ $D_p$ 、及びLEDチップサイズ $D_s$ の条件としたものであるが、図6の(b)の場合とは異なって、LEDチップへ供給する電流を調整し、被照明領域34に照射される光量が均一になるように発光量制御する際の点灯タイミングを示している。

【0115】

即ち、図13に示すLEDチップの点灯制御は、可動制御による稼動に伴って集光領域35の中央での発光に対して、該中央近傍において、該中央から離れた位置で発光量を増加させ、集光領域35からLEDチップが掛からなくなる時点で消灯するように制御したものである。また、該消灯と共に次のLEDチップを発光開始するように制御したものである。

【0116】

勿論、平均光量 $L_r$ は、常時点灯時光量 $L_b$ よりも大きくなり、明るく照明することができ、更に、複数のLEDチップの点灯の選択において、点灯を切り替えるにも関わらず、被照明領域34に一定の光量を得ることができる。また、該点灯期間以外は、消灯することでLEDチップの放熱性を上げている。勿論、余分な消費電力を使用しないように制御したものである。

【0117】

次に、図14の(a)及び(b)を参照して、図12の(a)のような集光領域サイズ $D_o$ 、LEDチップ間ピッチ $D_p$ 、及びLEDチップサイズ $D_s$ の条件としたものではあるが、図12の(b)の場合とは異なり、LEDチップへ供給する電流を調整し、被照明領域34に照射される光量が均一になるように発光量制御する際の点灯タイミングについて説明する。

【0118】

この場合における光学手段33は、図5の(b)に示した特性とは異なった図14の(a)のような特性を示す光学手段を用いるものであり、そのような特性の光学手段を考慮した発光量制御の例としてタイミングチャートを図14の(b

) に示す。

【 0 1 1 9 】

即ち、図 1 4 の ( a ) では、集光領域 3 5 の中央で発光する際に最大の集光量を得る光学系であり、該中央から L E D チップが離れる程集光率が低下するもので、集光領域 3 5 の端部でほぼ 0 の集光量となる特性を示す。

【 0 1 2 0 】

図 1 4 の ( b ) の L E D チップの点灯制御は、可動制御による稼動に伴って集光領域 3 5 の中央での発光に対して、該中央近傍において、該中央から離れるに従って、光学手段の上記特性による光量減衰分を補って発光量を増やすようにし、次の L E D チップが集光領域 3 5 に掛かる時点より完全に覆われるまでの間、2 つの L E D チップの発光量を上記図 1 4 の ( a ) の光学手段の特性を考慮して、被照明領域 3 4 の光量を均一にするよう上記 2 つの L E D チップの発光量を調整するようにしている。

【 0 1 2 1 】

勿論、この際、2 つの L E D チップが集光領域 3 5 に完全に覆われていない間、各々を発光するのではなく、一方のみの L E D チップを消灯して、他方の L E D チップの発光量で調整するようにしても良い。

【 0 1 2 2 】

以上、本発明の第 2 の実施の形態として、上述した基本的な原理を利用し、光学手段の特性を考慮して、集光領域 3 5 のサイズと L E D チップ間ピッチと L E D サイズの各々の設定によって、被照明領域 3 4 を明るく照明する為の様々な点灯制御、発光量制御を発光タイミングチャートを示し説明した。

【 0 1 2 3 】

〔第 3 の実施の形態〕

次に、本発明の第 3 の実施の形態を説明する。

【 0 1 2 4 】

本第 3 の実施の形態では、基本的な照明原理に従った第 2 の実施の形態で説明した照明装置の点灯制御を投影表示装置に利用する際の応用例である。

【 0 1 2 5 】



即ち、投影表示装置では、被照明領域 3 4 に集光、或いは、平行光にして、且つ、明るく照明し、更に、被照明領域 3 4 以外に照明しないようにした照明装置が求められる。

## 【 0 1 2 6 】

また、良好な投影像を得るために、上記可動手段と上記点灯手段との両方のタイミング制御をとると共に、更に、カラー投影像を得るための L E D チップの点灯制御と、カラーイメージデータの R, G, B データに応じて光変調状態を切り替える光変調素子の制御とを各々タイミング制御する光選択制御手段を備えた投影表示装置について説明する。

## 【 0 1 2 7 】

また、上記光変調素子として液晶を使用した際には、該光変調素子に照明する光は、階調を正しく表現するためには、上記イメージデータを一定の時間で表現するフレーム期間において、該照明する光の積分量である総光量を一定にする必要がある。更に、DMD のようにミラーを 2 種類の O N / O F F となる所定角度に振って、一定期間における O N と O F F の状態の時間を制御して階調を表現する光変調の所謂パルス幅変調方式の光変調素子を使用した投影表示装置においては、上記一定期間である変調期間に R, G, B の各々の L E D チップを点灯制御して時間的にムラのない安定した照明を行なえる照明装置が求められる。

## 【 0 1 2 8 】

ここで、変調期間、フレーム期間について更に詳しく説明する。

フレーム期間とは、入力されるイメージデータを表現するのに必要な最短期間である。また、変調期間とは、該イメージデータが R, G, B データであって、且つ、各々が 8 ビットデータである場合に、その 8 ビットで表現される階調値を表現する期間である。

## 【 0 1 2 9 】

変調期間は、投影表示装置の構成によって異なる為、以下に具体例を挙げて説明する。

## 【 0 1 3 0 】

カラーイメージデータを 1 つの光変調素子で光変調する場合、1 フレーム期間

を 3 つに分割して、R、G、B データに応じた光変調状態を形成するが、この場合の光変調期間は、上記 3 つに分割した各期間に相当する。ただし、上記パルス幅変調を行なう場合では、上記 3 つに分割した各期間を例えば、2 つの期間に更に分割し、該 2 つの期間の各々において完結した階調表現をする場合が考えられ、この際には、変調期間とは、この 2 つの期間の両方の期間でなく各々を指すものである。

## 【 0 1 3 1 】

以下、図 1 5 乃至図 2 0 の ( b ) を使用して、可動手段の光制御部材が回転する照明系を備えた投影表示装置について説明する。

## 【 0 1 3 2 】

図 1 5 は、この投影表示装置の機能構成を示すブロック図である。

## 【 0 1 3 3 】

この投影表示装置は、ユーザの設定により起動などの指示を入力する電源スイッチや起動スイッチなどの操作パネル 3 8 と、図 4 に示した照明装置の機能構成とを含んでいる。但し、上記動作開始命令部 1 の代わりに、イメージデータを入力して該イメージデータに従って R、G、B データを出力すると共に、各 R、G、B データを含んで前述した変調状態を切り替える変調切替信号を出力する表示制御部 3 9 を備えている。また更に、上記イメージデータに応じて上記照明装置に相当する照明部が出射する光を光変調する光変調素子 3 4 b と、上記表示制御部 3 9 より出力された R、G、B データや変調切替信号を入力し、上記光変調素子 3 4 b を駆動する光変調素子駆動部 4 0 と、上記光変調された光を拡大して所定のスクリーン 4 2 に投影表示する投影光学系 4 1 と、を備えている。

## 【 0 1 3 4 】

図 1 6 の ( a ) 及び ( b ) は、このような構成の投影表示装置における発光ユニット部 3 の構成を示す図である。

## 【 0 1 3 5 】

この発光ユニット部 3 は、ドラム状の支持部材 4 3 に LED チップ 2 5 を、等間隔にドラム一周分、配設している。本実施の形態では、LED チップ 2 5 a ～ 2 5 r までの 1 8 個を等間隔に配設している。また、これら LED チップ 2 5 a

～25rの色は、R、G、Bの順に6セットのLEDチップが順に配置して、1フレームにR、G、B各々1個のLEDチップが点灯するようにしたものである。

【0136】

また、発光体可動部4は、DCモータであって、上記ドラム状の支持部材43を滑らかに回転させるもので、光学手段33は、1つの集光領域35から発光する光を該照明装置の被照明領域34に配置した光変調素子34bに照射するように配置している。また、集光領域35における集光分布は、図5の(b)と同じ特性である。

【0137】

図17の(a)は、操作パネル38における起動スイッチ(図示せず)の押下によって発生する起動信号(動作開始命令A)から停止信号(動作停止命令B)までの本投影表示装置における概略のシーケンスを示す図である。

【0138】

このシーケンスは、F1、F2、F3の3つの期間からなる。

【0139】

F1期間は、適正な投影像を得るための初期設定にあたる期間であって、ここでは、モータが安定した回転速度になり、更に、上記18個のLEDチップ25a～25rの位置と光学手段33の集光領域35との位置を制御開始するに相応しい基準位置に移動するまでの期間である。その他、電気回路の初期設定などを行なう。

【0140】

また、F2期間は、所定の制御を行なって、所定のスクリーン42に投影像を得るようにする期間である。

【0141】

そして、F3期間は、モータの停止期間や、持ち運びなどによる振動などでおきる各種故障などを起こさないための状態にする為の期間である。

【0142】

また、発光体可動部4が、ステッピングモータの場合には、図17の(b)に

示すようになる。

【 0 1 4 3 】

この場合の F 1 期間も、適正な投影像を得るための初期設定にあたる期間であって、ここでは、上記 1 8 個の L E D チップ 2 5 a ~ 2 5 r の位置と光学手段 3 3 の集光領域 3 5 との位置を制御開始するに相応しい基準位置に設定する期間である。その他、電気回路の初期設定なども行なう。

【 0 1 4 4 】

また、F 2 期間は、所定の制御を行なって、所定のスクリーン 4 2 に投影像を得るようにする期間である。

【 0 1 4 5 】

そして、F 3 期間は、各種故障などを起こさないための状態にする期間であるが、本装置の場合には特に必要とする期間ではない。

【 0 1 4 6 】

図 1 8 の ( a ) は、図 1 7 の ( b ) に示したような発光体可動部 4 がステッピングモータの場合のタイミングチャートをより詳細に示す図である。

【 0 1 4 7 】

即ち、図 1 7 の ( b ) で示したように、F 1 に相当する期間では、支持部材 4 3 を回転させ、L E D チップ 2 5 a が集光領域 3 5 に覆われる位置である基準位置まで回転稼働させる。そこで、F 1 期間を終了させる。

【 0 1 4 8 】

次に、F 2 期間を開始させる。この F 2 期間においては、ステッピングモータを 3 m s 毎にステップ動作で 2 0 度回転させ、停止したならば、集光領域 3 5 に位置する L E D チップが発光するように制御するものである。このような 3 m s 毎のステップ動作を連続的に繰り返し、その動作に同期して、集光領域 3 5 の L E D チップが点灯し、更に D M D の光変調がその期間で完結する。その期間における D M D は、点灯する L E D チップの色に相応しい入力されるイメージデータの R, G, B データに従った光変調状態に制御されるものである。これによって、スクリーン 4 2 に、入力されるイメージデータに従ったカラー投影画像を得ることができる。

## 【0149】

上記ステップ動作は3msの等間隔で行なった場合について説明したが、次に、カラー画像の色再現性を得るために、R、G、Bの各々の発光時間を変える場合について、図18の(b)乃至図20の(b)を参照して説明する。また、更に、LEDチップの1回の連続的点灯において一定の発光量を得ようとする際に、連続点灯の際の発熱により発光量が時間と共に減衰する現象があり、その対策についても、LEDチップへの電流供給量と発光時間との関係を示し説明する。

## 【0150】

図18の(b)は、R、G、Bの各々の発光時間を変える場合のタイミングチャートを示している。ここで、図18の(a)との制御の違い部分について説明する。

## 【0151】

即ち、R、G、Bの各々のLEDチップの発光時間を異ならせ、 $R < B < G$ の発光時間に設定したもので、その時間に従ってステップ動作の停止時間をR、G、B各々に対して異なるように制御したものである。

## 【0152】

ここで、異ならせる理由は、R、G、Bの各々のLEDチップの発光率、供給電流を考慮した発光能力の違いを補って各々の発光時間を異ならせて色再現良く表示するためである。

## 【0153】

ただし、1回の点灯で連続して発光する時間が長くなると、一定の供給電流の際に、LEDチップの発熱による発光量の減衰が起きるという現象が起き、R、G、B各々の発光時間が異なることや、各々の性能の違いにより発光総量が変わってしまうという課題がある。

## 【0154】

これを、図19の(a)乃至(c)により、詳しく説明する。

## 【0155】

図19の(a)は、上述したLEDチップの発熱により発光量が時間と共に減衰する現象のない理想的な状態を示す。

【0156】

図19の(b)は、実際に該減衰する現象を示している。同図のように、発光時間が長ければ長いほど減衰する。

【0157】

そこで、このような課題を解決するための発光量の制御について説明する。

【0158】

図19の(c)には、その対策として、時間と共に電流供給量を増加させるようにしたタイミングチャートを示す。このように、1回のLEDチップの点灯の際に、発光量を時間と共に増加させるように発光量を制御したものである。

【0159】

上記発光体点灯制御部6bは、このような発光量を一定にする制御を行なう発光量制御部6b1を備えている。

【0160】

図20の(a)は、この発光量制御部6b1の詳細を示す図である。

即ち、この発光体点灯制御部6bは、デジタル回路による発光量制御を行なうもので、カウンタ6b1aとROM6b1bとD/Aコンバータ6b1cとからなる。ここで、ROM6b1bには、LEDチップの発光時間に応じて発光量が減衰する量を考慮した波形データを記録しておく。カウンタ6b1aは、不図示の10kHzのクロックをそのクロック入力端子に入力し、ゲート端子に点灯時間の間ハイレベルを示す点灯パルス信号を入力するようになっている。また、カウンタ6b1aは、上記点灯パルス信号を該カウンタ6b1aのクリア端子に入力し、ローレベルで該カウンタ6b1aをリセットし、ハイレベルでカウント可能にするものである。このような点灯時間の間ハイレベルを示す信号を入力すると、その間、該カウンタ6b1aは、上記クロックに応じてインクリメントする。

【0161】

その結果、ROM6b1bに供給するアドレスはインクリメントし、ROM6b1bに書き込まれた上記波形データがROM6b1bのデータ出力端子から出力され、それをD/Aコンバータ6b1cに入力することで、発光体駆動部7に

アナログ信号として、LEDチップへの供給電流量を制御するために供給されるものである。

【0162】

また、図20の(b)は、上記発光量制御部6b1の別の構成例を示す図である。

【0163】

即ち、図19の(a)に示したような理想的なパルスを入力して、その信号を積分回路6b1dを通した信号と、 $\alpha$ 倍の掛け算器6b1eで上記積分回路6b1dを通した信号に合うよう信号比率を調整した上記入力信号とを、加算器6b1fにより加算することで、図20の(a)と同様の波形を得るようにしたものである。

【0164】

これにより、簡単に、LEDチップの発光時間に応じた発光量減衰をすることなく、一定の発光量を供給することができる。

【0165】

特に、図20の(a)の例では、図13や図14の(b)に示したような複雑な発光量制御もその波形を上記ROMに予め記憶しておくことで簡単に実施することができる。

【0166】

また、ROMに限らず、RAMにして、書き換え可能にするようにしても良い。

【0167】

勿論、発光量を検出するようにして、その結果に応じて発光量を変えるようにしても良い。

【0168】

図21の(a)及び(b)は、本実施の形態に係る投影表示装置における発光ユニット部3の別の構成例を示す図である。これは、図16の(a)及び(b)とは異なり、R, R, G, G, B, B, R, R, …の順にLEDチップ(25a1(R), 25a2(R), 25b1(G), 25b2(G), 25c1(B)

、25c2(B)、25d1(R)、25d2(R)、…を配設し、1フレームの間に各R、G、B毎に複数のLEDチップを点灯するよう構成した投影表示装置である。

【0169】

ここで、点灯されるLEDチップの数が2である場合を、図22に示すタイミングチャートを参照して説明する。

【0170】

即ち、この場合には、発光体可動部4としてのステッピングモータを1.5ms毎にステップ動作で10度回転させ、停止したならば、集光領域35に位置するLEDチップが発光するように制御するものである。1フレーム周期は、9msと図18の(a)の場合と同じあるものの、図18の(a)の際の約半分の時間である1.5ms毎にステップ動作を連続的に繰り返し、その動作に同期して、集光領域35のLEDチップが点灯し、更にDMDの光変調がその期間で完結し、点灯するLEDチップの色に相応しい入力されたイメージデータのR、G、Gデータに従った光変調状態に制御するものである。

【0171】

この場合、LEDチップの点灯時間は、図18の(a)の場合と比較して短く、発光周期は、図18の(a)と同じく540msとなり、点灯周期に対する点灯時間がより短くなり、発光による発熱を防ぐことができ、図18の(a)の時よりLEDチップに供給する電流を上げることが可能となり、結果、図18の(a)の時より更に明るい投影像を得ることができる。

【0172】

以上、実施の形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可能なことは勿論である。

【0173】

即ち、本発明においては、個々の光源を発生させる機構、光源を走査する機構、結像光学系として、上記で説明したもの以外に、他の様々な公知技術を適用することができることは当然である。



【0174】

例えば、LEDチップの支持部材の機構は、上述したように板状、ドラム状に限定することなく、また、可動手段で稼動する光制御部材は、LEDチップを配設した支持部材に限定することなく、例えば、LEDチップの支持部材はドラム状にして稼動せずに固定しLEDチップをドラムの内側に配設し、光学手段を稼動して上記集光領域を上記支持部材上のLEDチップの発光面上を移動するようにしても良い。また、この光学手段は、レンズに限定するものではなく、ミラー、プリズム、ファイバーなど様々考えられる。

【0175】

【発明の効果】

以上、詳述したように、本発明によれば、集光性または平行性に優れ、且つ非常に明るい照明光を得ることが可能な照明装置、及び、この照明装置を用いた投影表示装置を提供することができる。

【0176】

即ち、同時点灯の発光体の構成数を必要以上に多くせず、個々の発光体を瞬時的に所定期間強力発光させることにより、発熱そのものをも抑圧し且つ放熱性にも優れ、発光体の負荷を低減しながらも大きな光量を得ることができる。

【0177】

また、発光体そのもの、或いは、集光手段の集光領域を高速に移動させて異なる発光体に次々と連鎖的にその動作を実行することで、見かけ上連続した非常に明るい照明光を得ることができる。

【0178】

即ち、単にLEDチップのような発光体を多数配列して同時点灯により光量を稼ごうとする方法では為し得なかった、集光性の高い光束を効率よく作り出すことが効果的に図られる。それにより、プロジェクタ（投影表示装置）用照明光に求められる集光性及び平行性の高い光束を効率よく作り出せなかったりと非常に困難な課題を抱えていたが、本発明はそれらを一気に解決できる極めて有効な手段である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(a) は照明原理を説明するための本発明の第 1 の実施の形態に係る照明装置の機能ブロック図。(b) は発光ユニット部の構成を示す図であり、(c) は LED チップの印加電流と発光量の関係をモデル化したグラフで示した図である。

【図 2】

(a) は図 1 の (b) 中の 7 つの LED チップの発光タイミングを示す図であり、(b) は第 1 の実施の形態における発光ユニット部の変形例を示す図である。

【図 3】

第 1 の実施の形態における発光ユニット部の更に別の変形例を示す図であって、特に、(a) は発光ユニット部を背面から見た図であり、(b) は (a) の b' 線矢視断面図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態に係る照明装置の機能ブロック図である。

【図 5】

(a) は第 2 の実施の形態における発光ユニット部の構成を示す図であり、(b) は光学手段の集光領域近傍の集光分布特性を示す図である。

【図 6】

(a) は LED チップ間ピッチが LED チップサイズよりも長い場合の集光領域と光制御部材の位置関係を示す図であり、(b) はこの場合の稼動距離と LED チップの発光と明るさの関係を示す図である。

【図 7】

(a) 乃至 (e) はそれぞれ LED チップと集光領域との位置関係を示す図である。

【図 8】

図 6 の (a) に示す位置関係において発光体可動制御部にステッピングモータを使用した場合の稼動距離と LED チップの発光と明るさの関係を示す図である。

【図 9】

(a) は L E D チップサイズを L E D チップ間ピッチの 2 倍よりも短くした場合の集光領域と光制御部材の位置関係を示す図であり、(b) はこの場合の稼動距離と L E D チップの発光と明るさの関係を示す図である。

【図 1 0】

(a) は L E D チップサイズを L E D チップ間ピッチの 2 倍よりも短くすると共に集光領域サイズよりも長くした場合の集光領域と光制御部材の位置関係を示す図であり、(b) はこの場合の稼動距離と L E D チップの発光と明るさの関係を示す図である。

【図 1 1】

(a) は L E D チップ間ピッチ  $\geq$  L E D チップサイズ且つ集光領域サイズ  $\geq$  L E D チップ間ピッチとした場合の集光領域と光制御部材の位置関係を示す図であり、(b) はこの場合の稼動距離と L E D チップの発光と明るさの関係を示す図である。

【図 1 2】

(a) は L E D チップ間ピッチ  $>$  L E D チップサイズ且つ集光領域サイズ = L E D チップ間ピッチとした場合の集光領域と光制御部材の位置関係を示す図であり、(b) はこの場合の稼動距離と L E D チップの発光と明るさの関係を示す図である。

【図 1 3】

図 6 の (a) に示す位置関係において L E D チップへ供給する電流を調整して被照明領域に照射される光量が均一になるように発光量制御する場合の稼動距離と L E D チップの発光と明るさの関係を示す図である。

【図 1 4】

(a) は光学手段の集光領域近傍の集光分布特性を示す図であり、(b) はこのような特性の光学手段を考慮した発光量制御を説明するための稼動距離と L E D チップの発光と明るさの関係を示す図である。

【図 1 5】

本発明の第 3 の実施の形態に係る投影表示装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図 1 6】

(a) 及び (b) はそれぞれ第 3 の実施の形態に係る投影表示装置における発光ユニット部の構成を示す正面図及び平面図である。

【図 1 7】

(a) は第 3 の実施の形態に係る投影表示装置における動作開始と停止の制御手順を説明するためのタイミングチャートを示す図であり、(b) は発光体可動部にステッピングモータを使用した場合の制御手順を説明するためのタイミングチャートを示す図である。

【図 1 8】

(a) は図 1 7 の (b) のタイミングチャートをより詳細に示す図であり、(b) は R、G、B の各々の発光時間を変える場合のタイミングチャートをより詳細に示す図である。

【図 1 9】

(a) は理想的な LED チップへの供給電流と選択光の光量との関係を示す図、(b) は LED チップへの供給電流と温度特性による選択光の光量減衰との関係を示す図であり、(c) は温度特性による光量減衰を補正する LED チップへの供給電流を説明するための図である。

【図 2 0】

(a) 及び (b) はそれぞれ発光量を一定にする発光量制御部の構成例を示す図である。

【図 2 1】

(a) 及び (b) はそれぞれ第 3 の実施の形態に係る投影表示装置における発光ユニット部の別の構成例を示す正面図及び平面図である。

【図 2 2】

図 2 1 の (a) 及び (b) に示す構成における発光タイミングを説明するためのタイミングチャートを示す図である。

【符号の説明】

- 1       動作開始命令部
- 2       発光体可動制御部

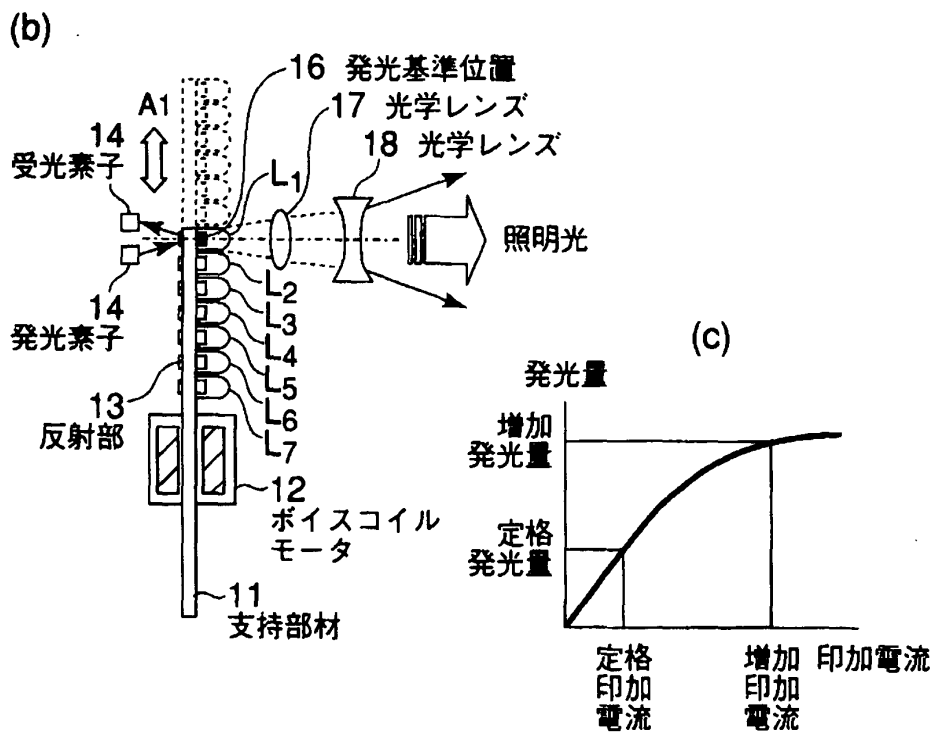
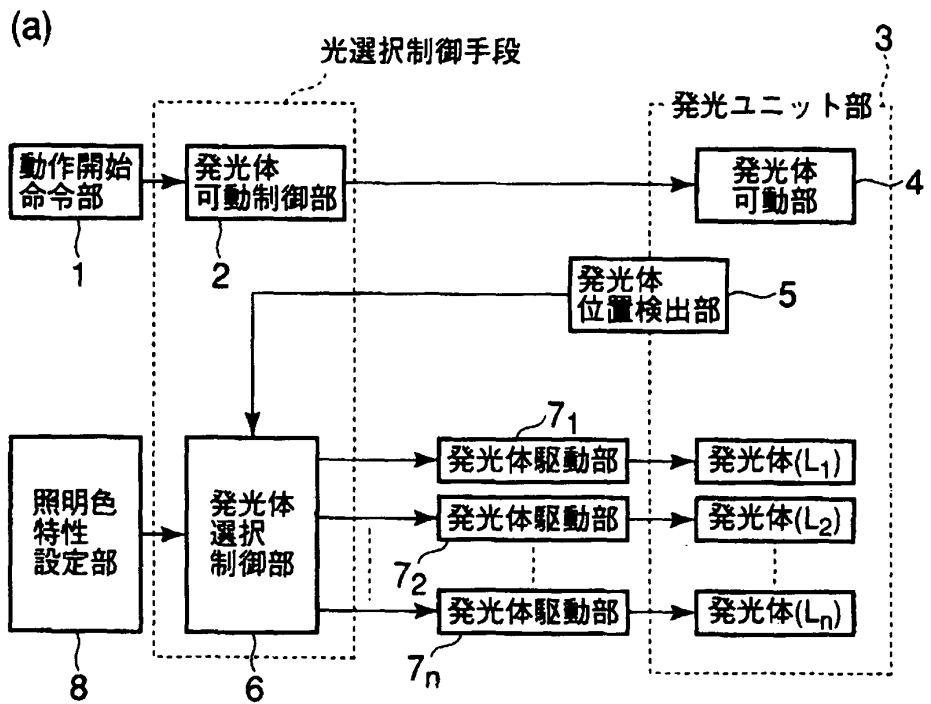
- 3 発光ユニット部
- 4 発光体可動部
- 5 発光体位置検出部
- 6 発光体選択制御部
  - 6 a タイミング調整部
  - 6 b 発光体点灯制御部
    - 6 b 1 発光量制御部
      - 6 b 1 a カウンタ
      - 6 b 1 b ROM
      - 6 b 1 c D/Aコンバータ
      - 6 b 1 d 積分回路
      - 6 b 1 e 掛け算器
      - 6 b 1 f 加算器
- 7, 7<sub>1</sub> ~ 7<sub>n</sub> 発光体駆動部
- 8 照明色特性設定部
- 1 1, 4 3 支持部材
- 1 6 発光基準位置
- 1 7, 1 8 光学レンズ
- 2 1 平面反射鏡
- 2 4 ドラム支持部材
- 2 5, 2 5 a ~ 2 5 r, 2 5 a 1, 2 5 a 2, 2 5 b 1, 2 5 b 2, ..., 2 5
- r 1, 2 5 r 2, L<sub>1</sub> ~ L<sub>7</sub>, L<sub>n</sub> LEDチップ
- 2 6 R, 2 6 G, 2 6 B LEDチップ列
- 2 7 集光レンズ
- 2 8 回転支持部材
- 2 9 発光ポイント
- 3 0 光学レンズ
- 3 1 光選択制御手段
- 3 2 発光ユニット状態検出部

- 3 3 光学手段
  - 3 3 a 集光マイクロレンズ
  - 3 3 b 恒向マイクロレンズ
  - 3 3 c 重ね合わせレンズ
- 3 4 被照明領域
  - 3 4 a 液晶ディスプレイ (LCD)
  - 3 4 b 光変調素子
- 3 5 集光領域
- 3 6 遮光部
- 3 7 可動手段
- 3 8 操作パネル
- 3 9 表示制御部
- 4 0 光変調素子駆動部
- 4 1 投影光学系
- 4 2 スクリーン

【書類名】

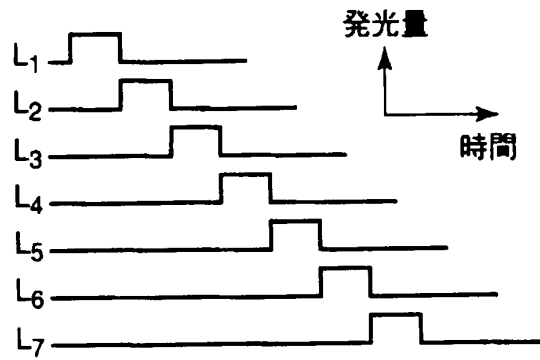
図面

【図 1】

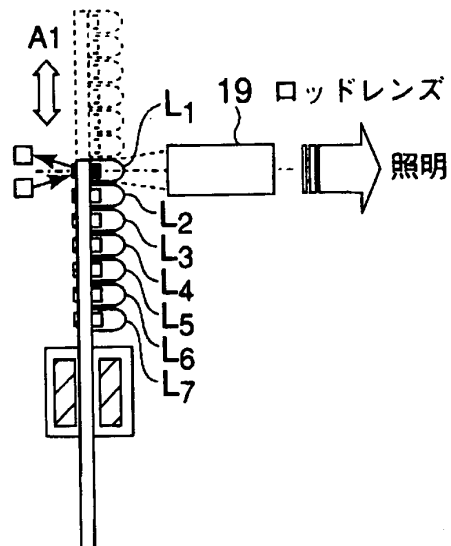


【図2】

(a)

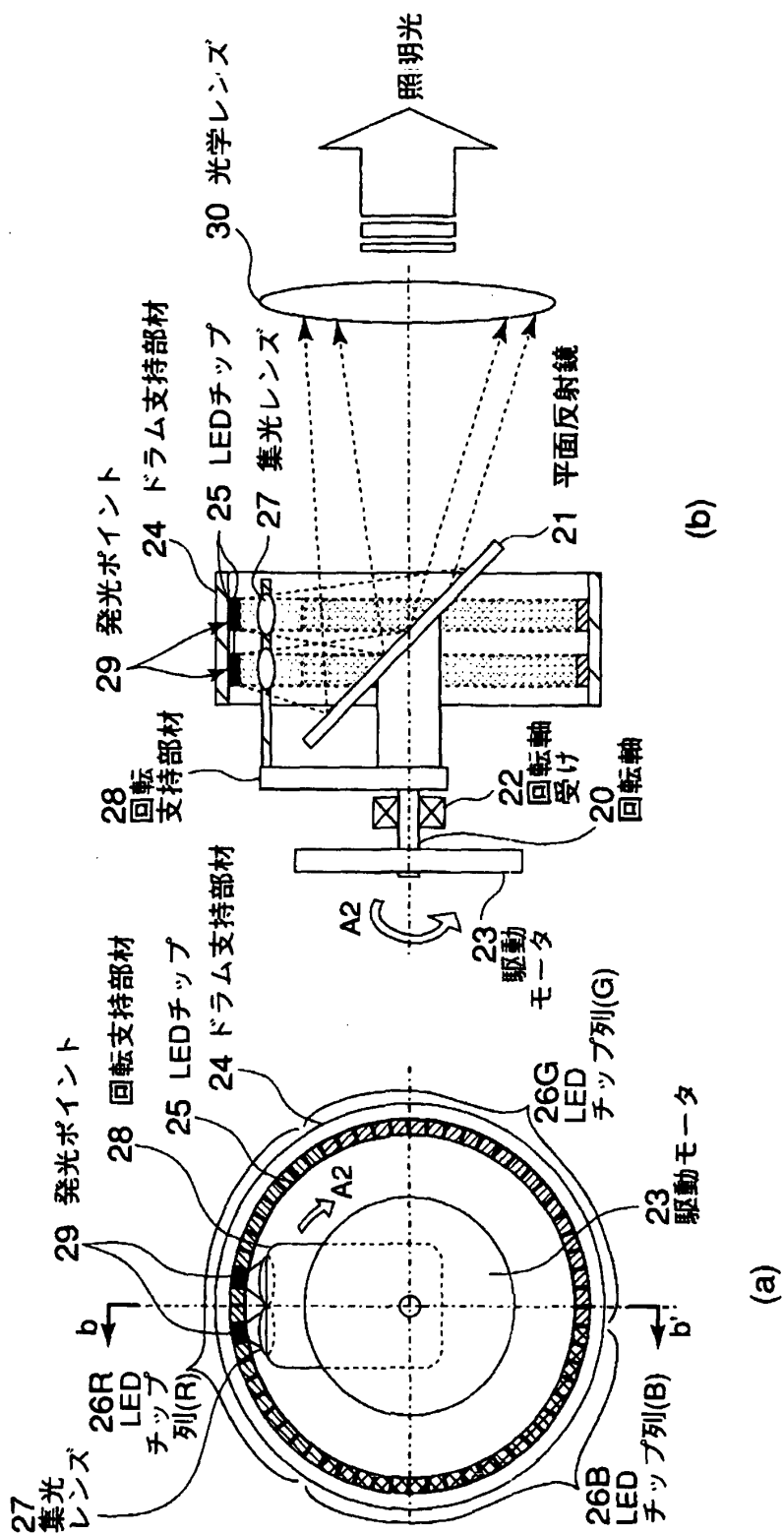


(b)

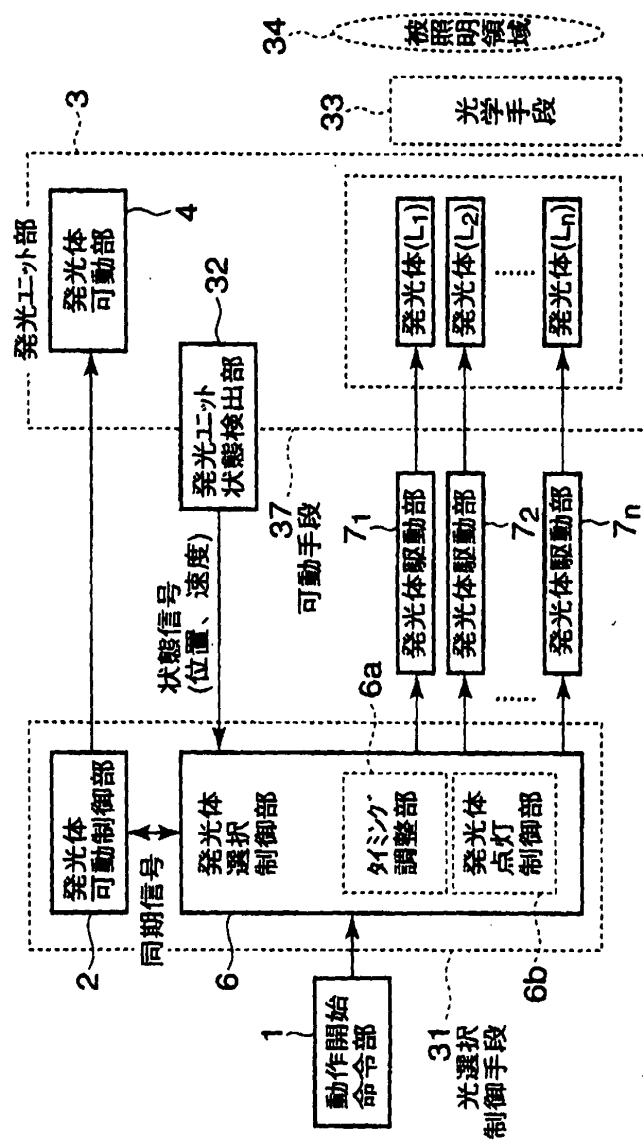




【図3】

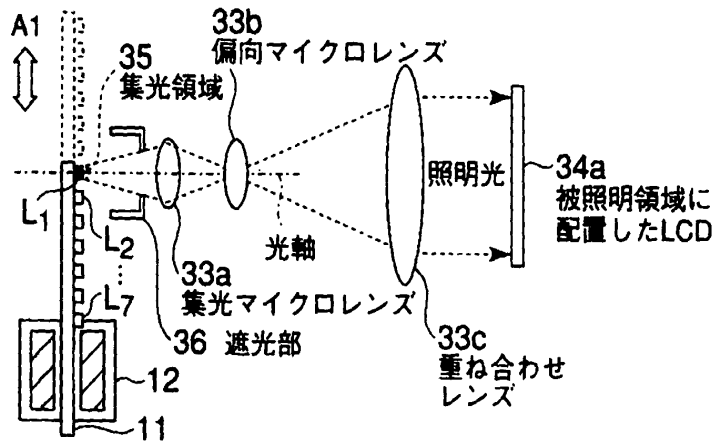


【图4】

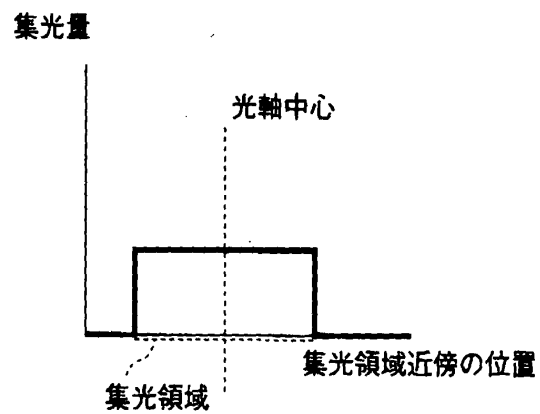


【図 5】

(a)

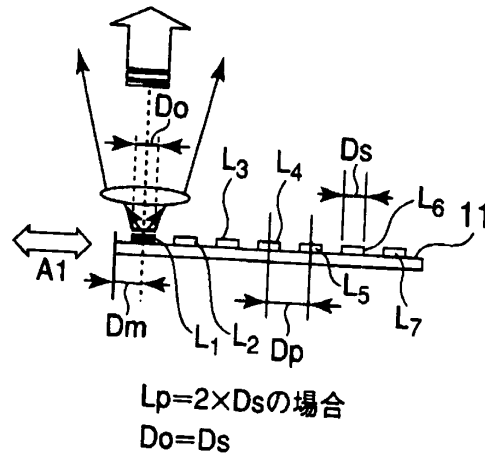


(b)

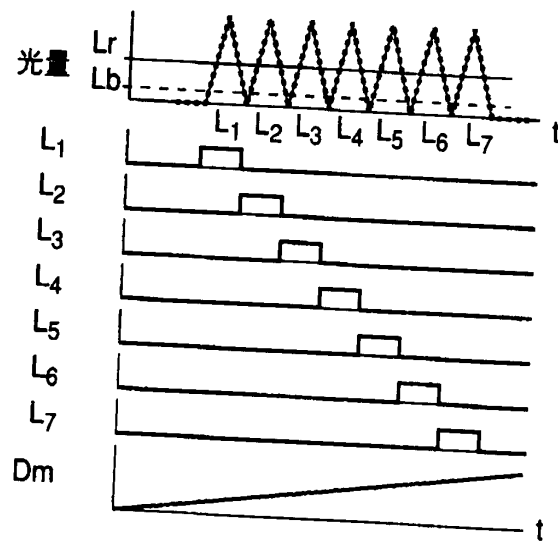


【図6】

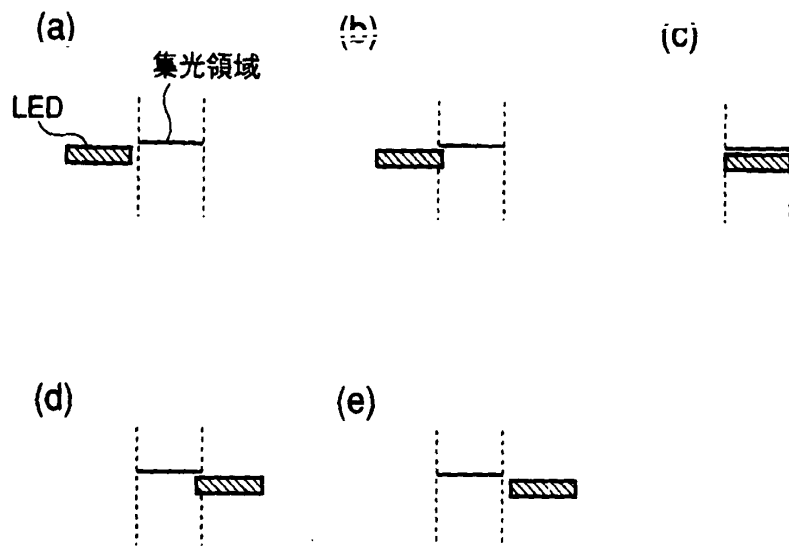
(a)



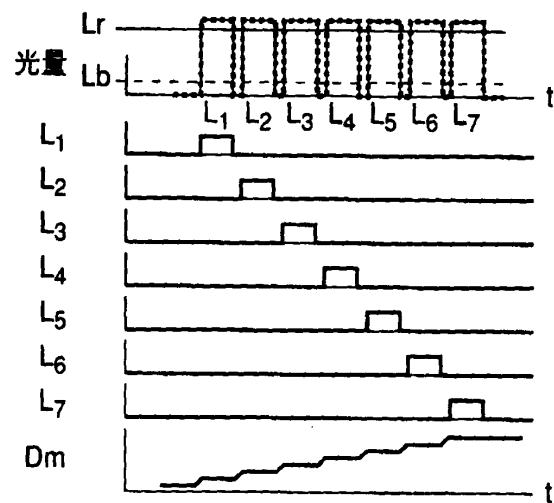
(b)



【図 7】

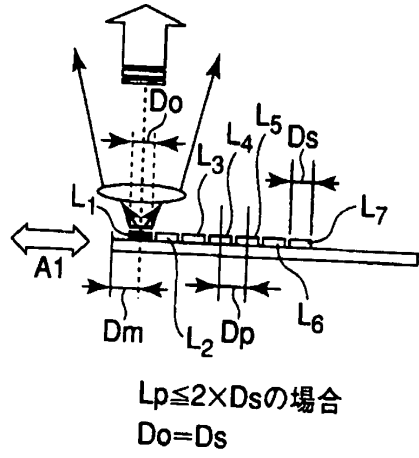


【図 8】

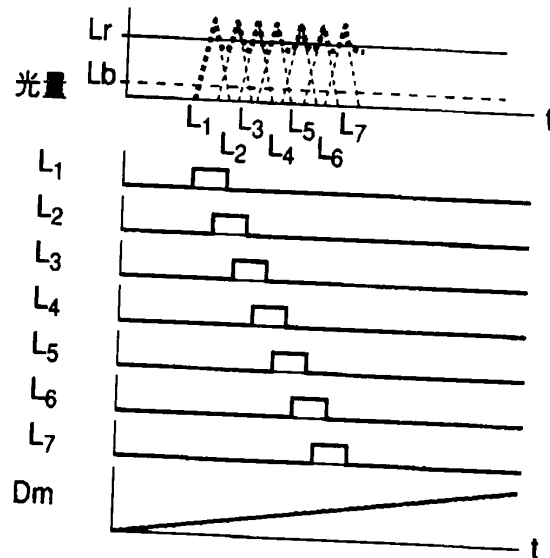


【図9】

(a)

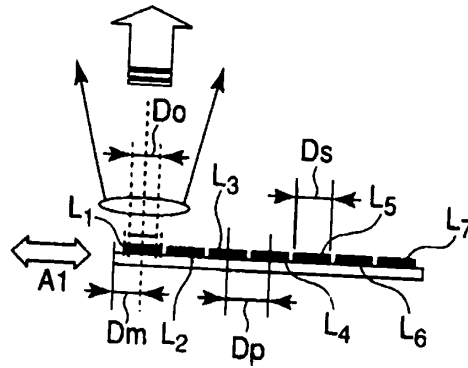


(b)



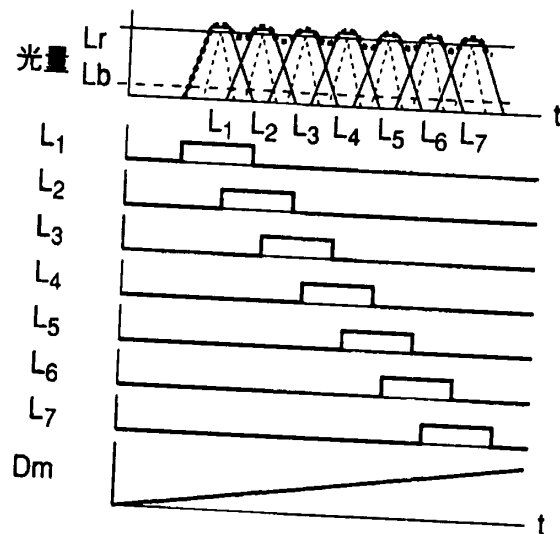
【図10】

(a)



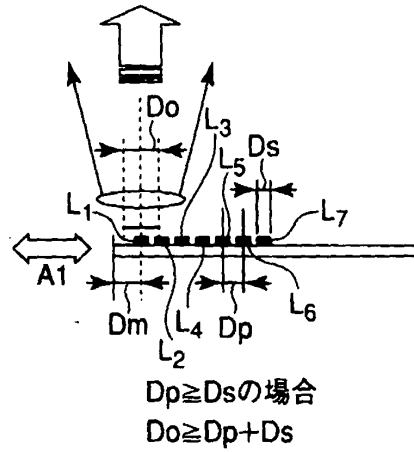
$D_p \leq 2 \times D_s$  の場合  
 $D_0 < D_s$

(b)

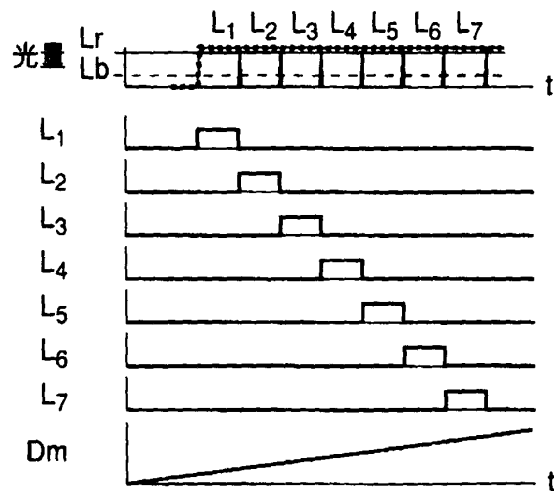


【図11】

(a)



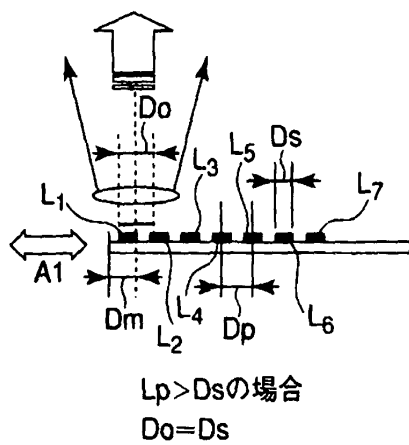
(b)



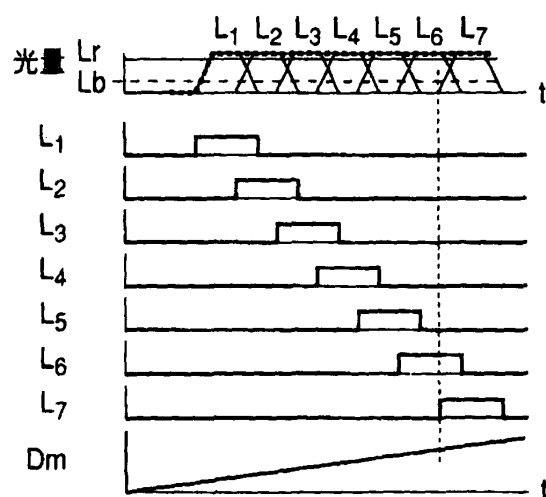


【图 1 2】

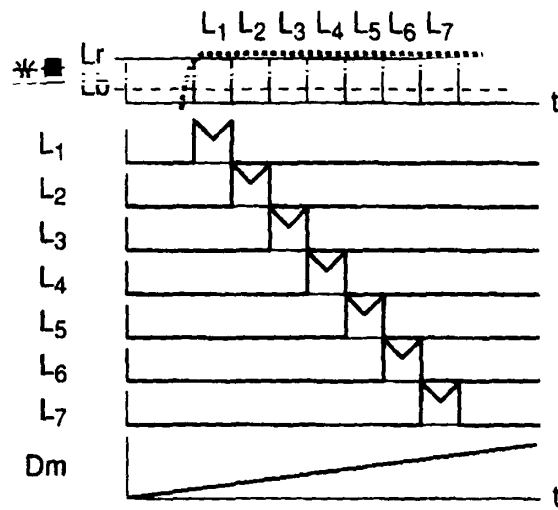
(a)



(b)

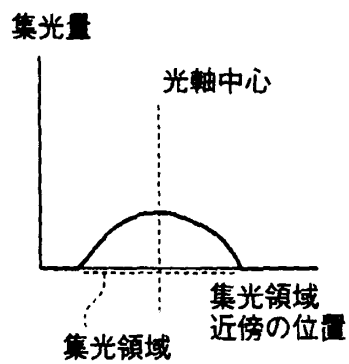


【図13】

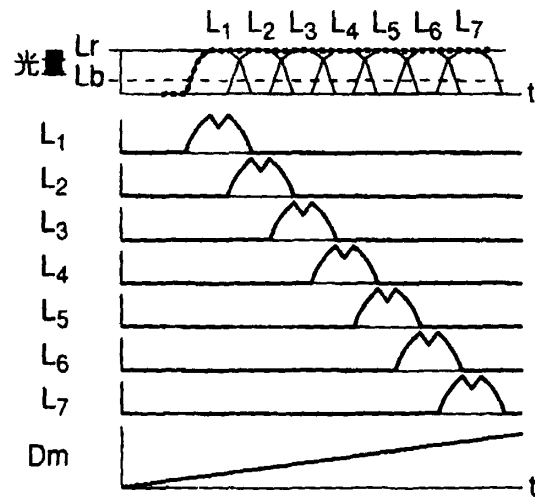


【図14】

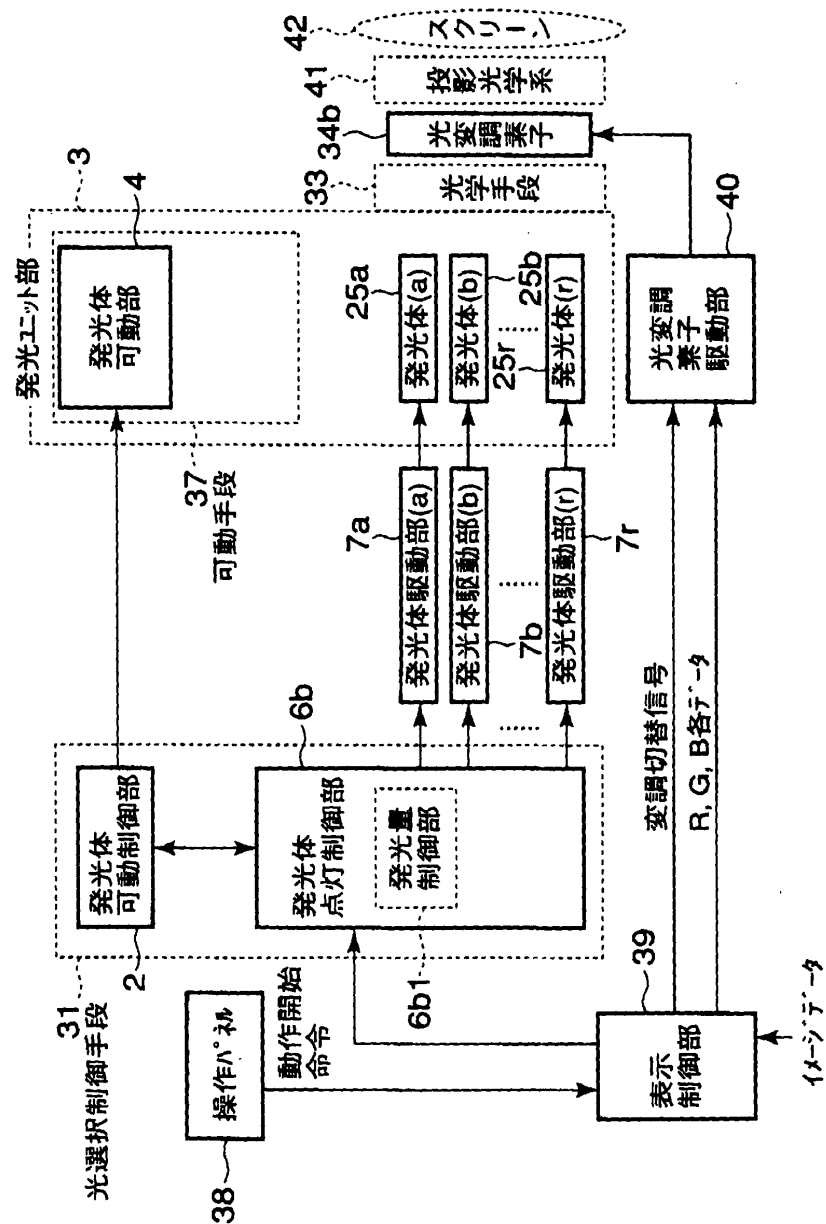
(a)



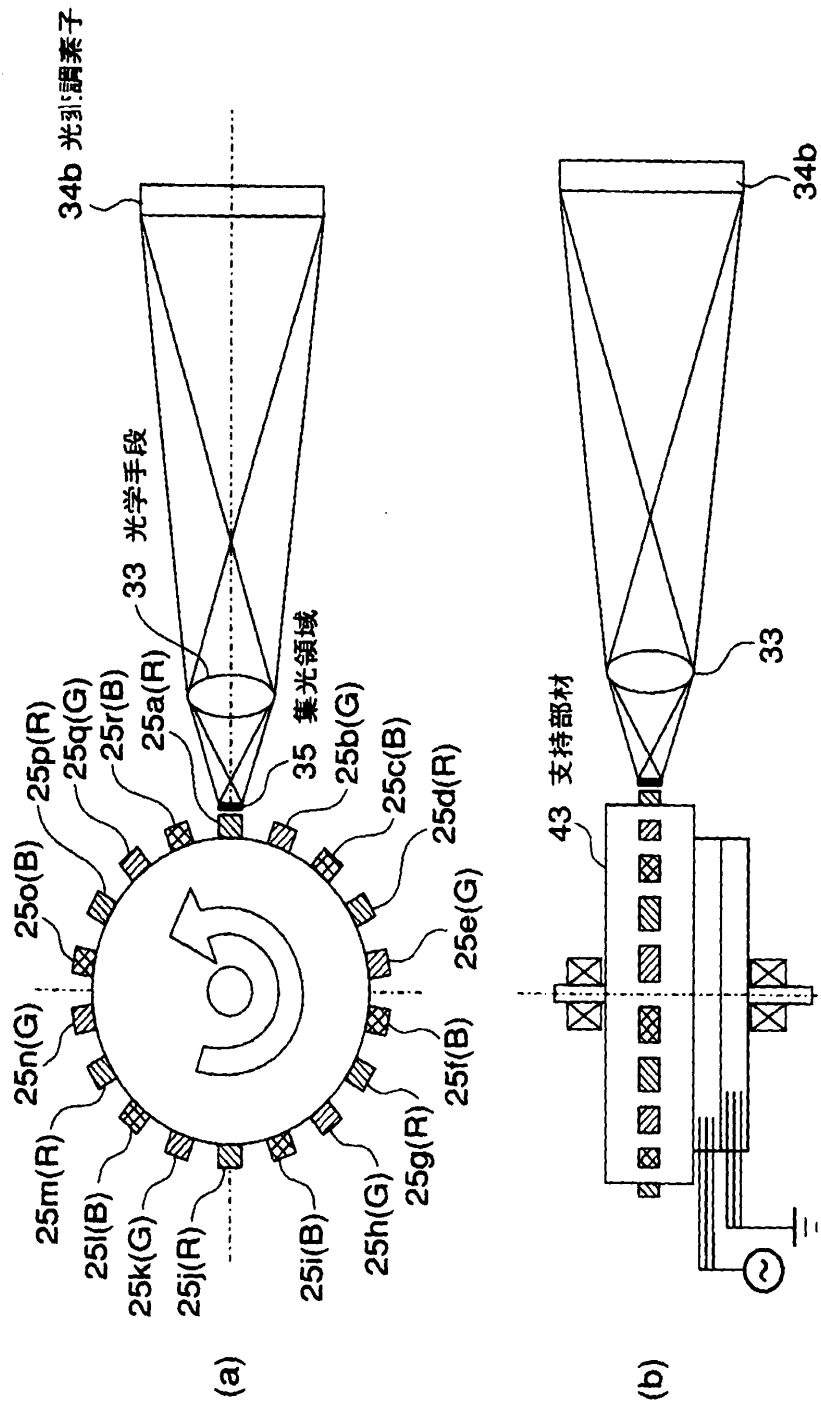
(b)



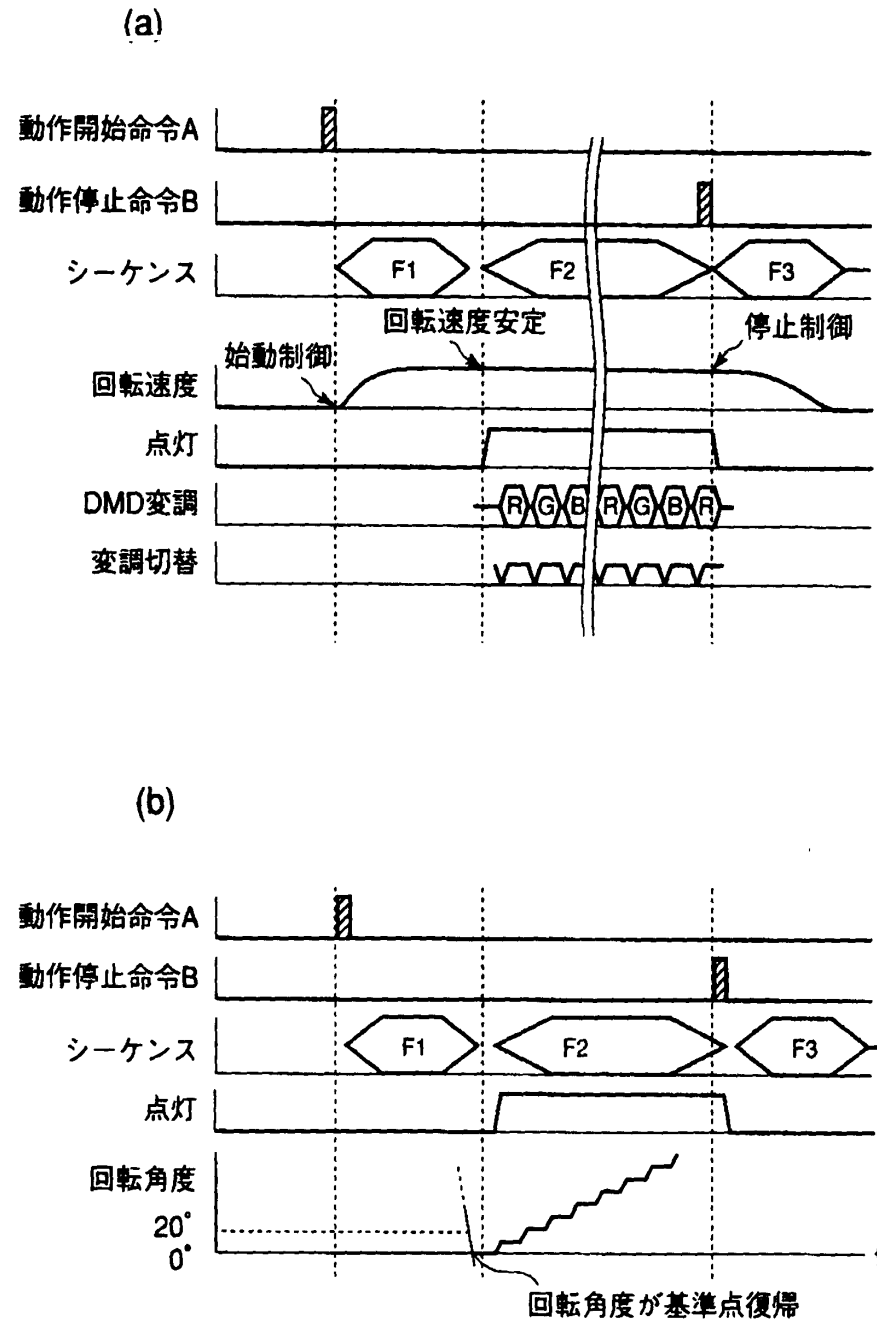
【圖 15】



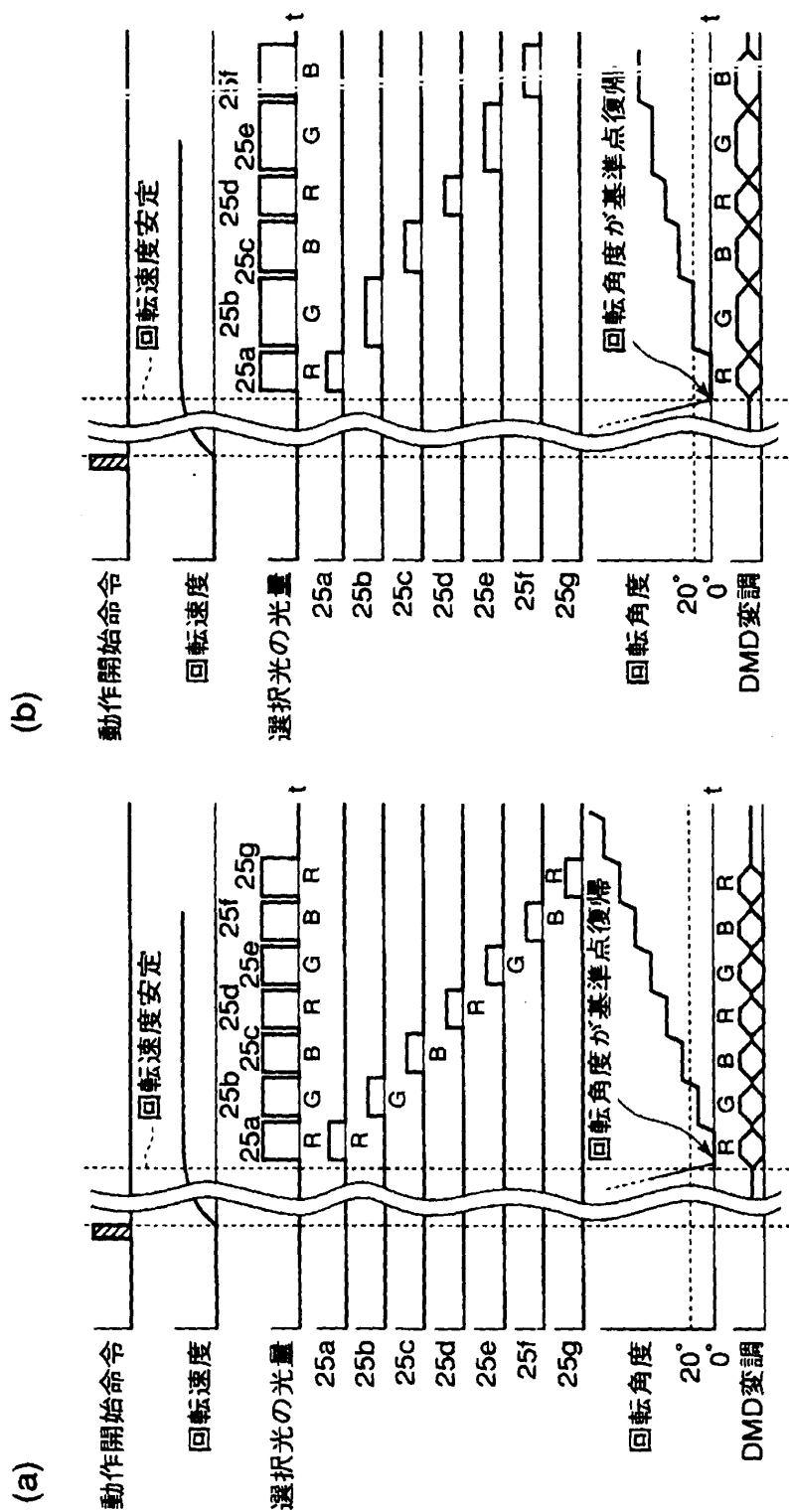
【図16】



【図17】

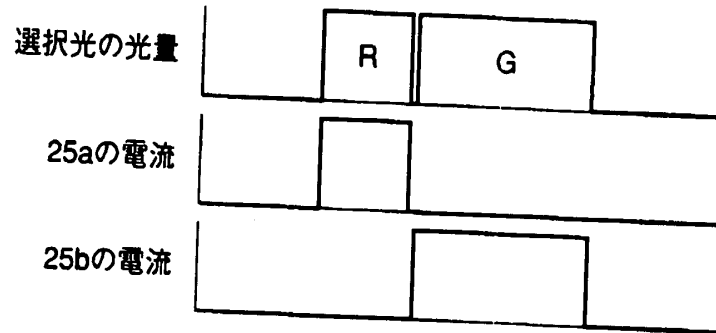


【図18】

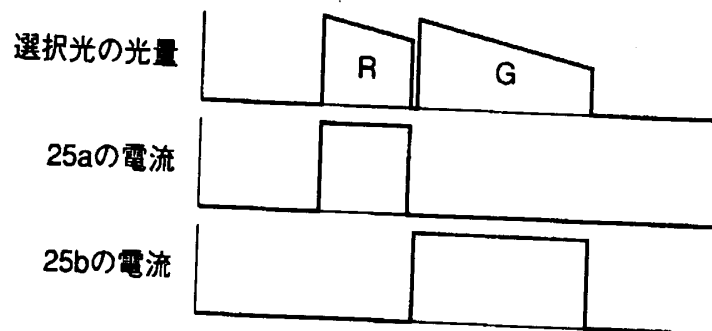


【図19】

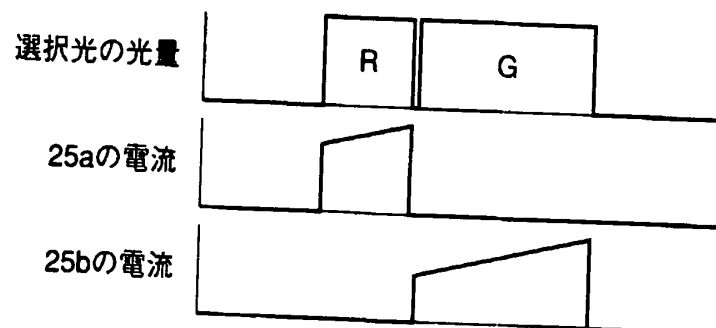
(a)



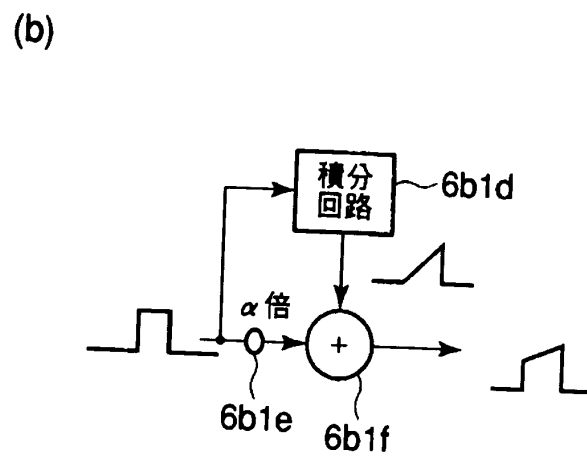
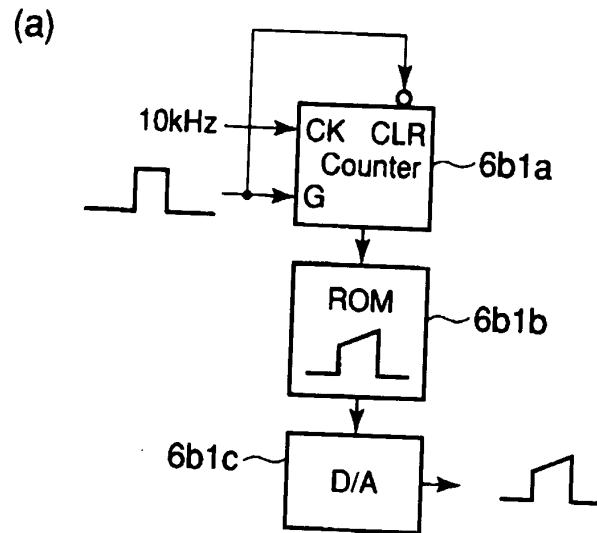
(b)



(c)

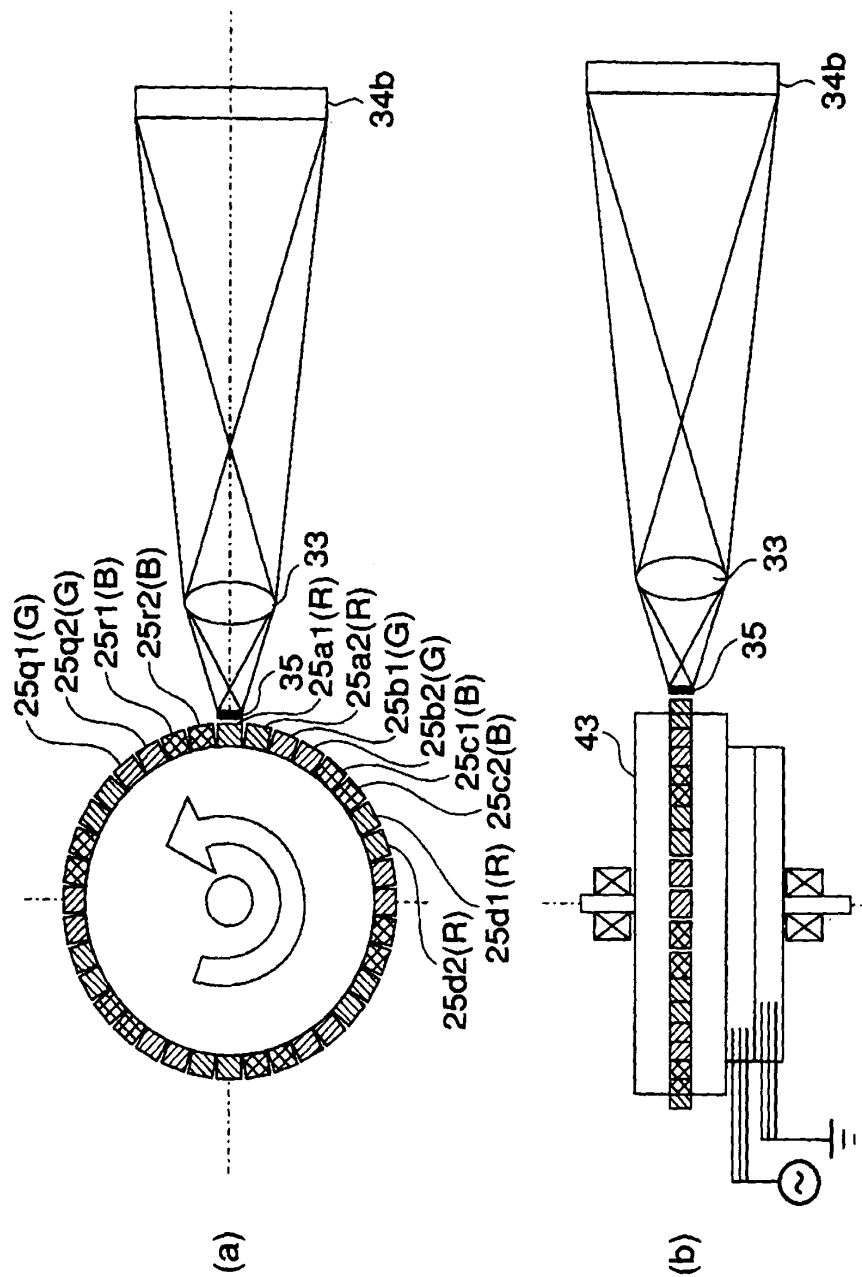


【図 20】

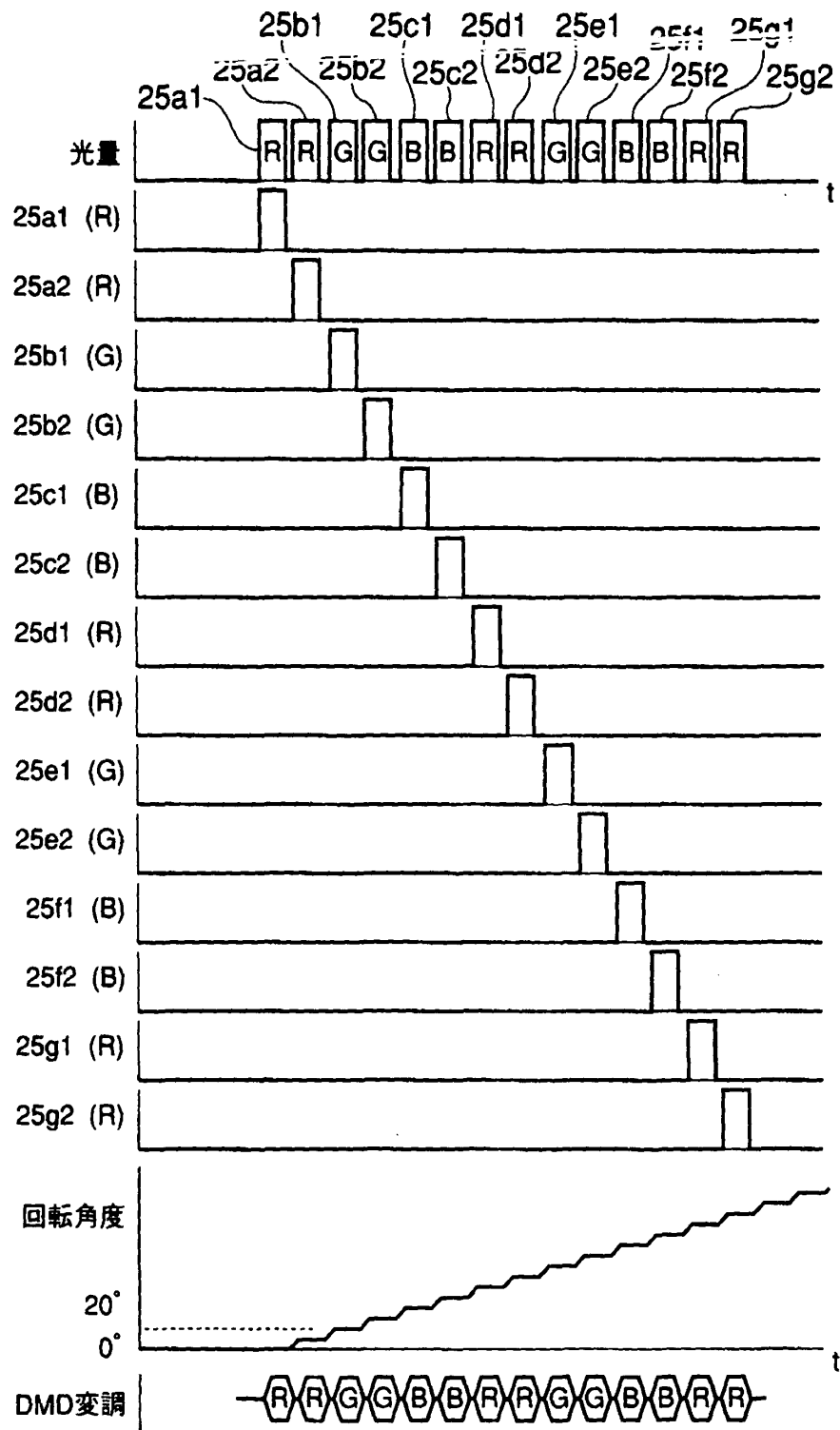




【図 21】



【図22】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 L E D のような発光体を用いて、集光性または平行性に優れ、且つ非常に明るい照明光を得られるようにすること。

【解決手段】 複数の L E D チップ  $L_1 \sim L_7$  を等間隔に支持部材 1 1 上に実装し、この支持部材 1 1 を高速摺動させる。そして、発光した光を集光するための光学レンズ 1 7 の集光領域近傍にある L E D チップのみを強力発光させることにより、異なる L E D チップを次々と連鎖的に発光することで見かけ上連続した非常に明るい照明光を得る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
氏 名 オリンパス光学工業株式会社